Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Untersuchungen über den Bau der parasitischen Turbellarien aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden).

I. Teil.

Die Genera Anoplodium, Graffilla und Paravortex

von

Dr. Bruno Wahl (Wien).

Mit 4 Tafeln und 6 Textfiguren.

(Vorgelegt in der Sitzung am 1. Februar 1906.)

Als im Jahre 1903 die Arbeit meines früheren Vorstandes L. v. Graff über »Die Turbellarien als Parasiten und Wirte« (8.) erschien, machte ich auf seine dankenswerte Anregung hin es mir zur Aufgabe, unsere Kenntnisse über parasitische Turbellarien noch mehr zu erweitern. Zu diesem Zwecke weilte ich im Frühjahre wie im Herbste des Jahres 1903 an der k. k. zoologischen Station in Triest und während der Osterzeit des darauffolgenden Jahres an der zoologischen Station in Neapel, wobei es mir gelang, eine Anzahl nur ungenügend bekannter, sowie auch neuer Arten zu finden und das Material zu ihrer Bearbeitung in genügender Menge zu sammeln und zu konservieren.

Es sei mir an dieser Stelle vor allem gestattet, einer hohen Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien für Gewährung eines Reisestipendiums und einem hohen k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht sowie dem Kuratorium der k. k. zoologischen Station in Triest für Verleihung der Arbeitsplätze an der Neapeler, beziehungsweise an

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Triester Anstalt meinen ergebensten Dank auszudrücken, desgleichen aber auch den Leitern der beiden Stationen, Herrn Geheimrat Prof. Dohrn und Herrn Prof. C. J. Cori, und nicht minder den Herren Prof. Eisig, Dr. Lo Bianco und Dr. A. Steuer für ihre gütige Fürsorge während meines Aufenthaltes in Triest, beziehungsweise in Neapel.

Ich habe zahlreiche Tierspezies auf parasitische Turbellarien untersucht und werde über die Wirtstiere, in welchen ich derartige Parasiten fand, bei Gelegenheit der Besprechung der letzteren berichten, möchte hier aber nicht versäumen, auch jene Formen namentlich anzuführen, welche ich vergeblich nach solchen Schmarotzern durchsuchte.

Es waren dies zahlreiche *Cucumaria Planci* Br. und *Aspidosiphon* spec., sowie einige *Sipunculus nudus* L., *Synapta digitata* Müll. und *Bonellia viridis* Rol. in Triest, ferner in Neapel 17 *Stichopus regalis* Sel., 4 *Holothuria Sanctori* Delle Chiaje, 8 *Holothuria impatiens* Gm., 25 *Cucumaria Grubei* v. Marenzeller, 10 *Cucumaria syracusana* Sars, 7 *Phyllophorus urna* Grube, 5 *Synapta digitata* Müll., 26 *Echinocardium cordatum* Gray, 20 *Sipunculus nudus* L., 1 *Sipunculus tesselatus* Kef., 15 *Aspidosiphon Mülleri* Dies., 10 *Cardium tuberculatum* L., 3 *Mytilus edulis* L., 14 *Solen ensis* L., 1 *Solen vagina* L., 32 *Lima hians* Lov., 23 *Tellina nitida* Poli, 3 *Aplysia depilans* Gm., 1 *Aplysia punctata* Cuv. und 4 *Murex brandaris* L.; sie alle enthielten keine parasitischen Turbellarien.

Die Vollendung dieser schon vor so geraumer Zeit begonnenen Arbeit hat sich leider durch meine Übersiedlung von Graz nach Wien über Erwarten verzögert und habe ich aus diesem Grunde mich nunmehr auch entschlossen, die bereits fertiggestellten Abschnitte als ersten Teil zu veröffentlichen, um nicht noch länger mit der Publikation warten zu müssen. Der vorliegende Teil enthält die Beschreibung der Gattungen *Anoplodium*, *Graffilla* und *Paravortex*, welch letzterem neu aufgestellten Genus ich das unter dem Namen *Macrostomum scrobicularіae* Graff bekannte Tier unterstelle, mit dem ich auch den *Provortex tellinae* Graff identifizieren zu können glaube.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Der zweite Teil, den ich bald folgen lassen zu können hoffe, wird die Beschreibung einer neuen Art des von Dörler (5) aufgestellten Genus *Collastoma* aus dem Darm von *Phymosoma granulatum* F. S. Leuck. enthalten sowie diejenige einer neuen Gattung und Art aus dem Darme von *Holothuria Forskalii* Delle Chiaje, welche ich *Umagilla forskalensis* benennen will und die der Gattung *Anoplodium* sehr nahe steht, sich aber insbesondere durch die Paarigkeit der Keimstöcke und eine andere Form der Hoden davon anatomisch unterscheidet. Übersichtsbilder dieser beiden neuen Arten habe ich auf der ersten Tafel dieses Teiles gebracht, wo ich sämtliche kolorierte Figuren aus Zweckmäßigkeitsgründen vereinigt habe (vergl. Fig. 9 bis 11).

Als Konservierungsmittel gebrauchte ich in erster Linie konzentrierte Lösungen von Sublimat in einer $^3/_4$prozentigen Kochsalzlösung oder in Seewasser, welche ich heiß und meist mit Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure anwandte, ferner das Lang'sche Sublimat-Essigsäuregemisch, Flemming's starke Chromosmiumessigsäure, sowie Pikrinessigsäure nach Boveri, von denen mir die Sublimatgemische im allgemeinen die besten Resultate gaben. Die in Alkohol gehärteten und aufbewahrten (bei Sublimatfixierung vorher mit Jod behandelten) Objekte färbte ich vor der Einbettung in Paraffin durch Zusatz von einigen Tropfen einer einprozentigen wässerigen Bordeauxlösung zum 95prozentigen Alkohol, um selbe beim Schneiden leichter sehen und orientieren zu können. Diese Bordeauxfärbung wäscht sich aus den Schnitten leicht in Alkohol wieder aus. Die 3 bis 5 μ dicken Schnitte wurden stets mit Wasser im Thermostaten bei einer Temperatur von 35 bis 45° C. auf Objektträgern aufgeklebt, welche vorher mit einer minimalen Menge von Eiweißglyzerin bestrichen worden waren; das Paraffin wurde schließlich vor der Lösung in Xylol durch Erhitzen bis zum Schmelzen erwärmt und hielten derartig behandelte Serien vortrefflich fest.

Zur Färbung der Schnitte gebrauchte ich das Delafield'sche oder auch das Ehrlich'sche Hämatoxylin mit Eosinnachfärbung, Ehrlich's Hämatoxylin- Van Gieson (Pikrinsäure-Fuchsin S.) und insbesondere das Benda'sche Eisenhämatoxylin,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

verbunden mit Kongorot, Orange G oder Eosin. Speziell zur Erkennung der Basalkörper der Epithelzilien war die genannte Eisenhämatoxylinmethode sehr günstig, zur Darstellung der Basalmembran die Färbung von Längsschnitten nach Van Gieson, wenn sich bei diesen Tieren auch die Basalmembran nicht so schön und leuchtend rot färbt, wie dies beispielsweise bei den Trematoden der Fall ist.

Zur Übersicht der Anatomie waren lebende Tiere zum Studium am geeignetsten, außerdem erhielt ich auch durch die Färbung konservierter Tiere mit Bordeaux (Zusatz einiger Tropfen der wässerigen Lösung zum 95prozentigen Alkohol) recht hübsche und brauchbare Präparate, denen ich in vielen Fällen den Vorzug geben möchte vor solchen, die mit Kernfarbstoffen, wie Hämatoxylin oder Karmin, tingiert waren. Die Färbung mit Methylenblau intra vitam habe ich bei *Anoplodium parasita* gleichfalls versucht, doch ohne besondere Beobachtungen hiebei machen zu können. Die Mazeration frischer Individuen dieser Art in einer verdünnten Salpetersäurelösung gab mir einzelne Muskelfasern isoliert zu erkennen.

I. Anoplodium Ant. Schneider.

Dalyelliide[1] mit einem im vorderen Körperabschnitte gelegenen kugeligen, kleinen Pharynx, unpaarem, asymmetrischen Keimstock und davon getrennten, geweihartig verzweigten Dotterstöcken; Hoden unregelmäßig gelappt, Geschlechtsöffnung terminal.

(Alle mit Sicherheit bekannten Arten dieser Gattung sind Bewohner der Leibeshöhle von Holothurien.)

Die Anatomie dieses Genus ist durch die Untersuchungen Anton Schneider's (19, 20), O. Schmidt's (18) und L. v. Graff's (7) in der Hauptsache bekannt, das Gehirn dieses Turbellars wurde von Böhmig (2, p. 81) beobachtet und so habe ich nur einen wichtigen Punkt zur Anatomie noch nachzutragen, der von allen Autoren bisher übersehen wurde, nämlich das Vorhandensein eines Ductus communis, womit ich einen

[1] Vergl. 9, p. 131.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gang bezeichne, welcher parallel zur Vagina von der Bursa seminalis (oder, wie die Autoren sie häufig nennen, vom Receptaculum seminis) nach hinten verläuft und in das stielartige Ende des Uterus führt, nahe der Einmündung des letzteren Organes in das Atrium genitale (vergl. Textfigur 1).

In die Bursa seminalis *(bs)* münden also Keimstock *(K)* und Dotterstöcke, beziehungsweise deren Ausfuhrgänge *(Dg)*, ferner die Vagina *(V)* und der eben genannte Ductus communis *(dc)*. Letzterer ist in Schnitten leicht erkennbar, hingegen bekam ich ihn an Quetschpräparaten des lebenden Tieres nur ein einziges Mal zu Gesicht, nämlich bei einem Exemplar der hier neu beschriebenen Art *Anoplodium gracile* (Fig. 7), da gerade noch der Stiel einer neugebildeten Eikapsel in diesem Ductus gelegen war. Aus Längsschnitten ergibt sich also für diese Gattung ein Schema des Geschlechtsapparates, wie es in der Textfigur 1 dargestellt ist.

Fig. 1.

Schematische Profilansicht des Geschlechtsapparates von *Anoplodium parasita* Ant. Schneider. 150fache Vergrößerung.

Die beiden von mir gefundenen Arten dieses Genus sind ungefärbt oder doch nur ganz schwach getönt — schmutzig gelblichweiß. Auch in anatomischer Beziehung sind keine Unterschiede nachweisbar, nur histologisch sind kleine Differenzen vorhanden, speziell in der Ausbildung der Muskulatur, die ich im histologischen Teile erwähnen werde und welche sich auch in der Verschiedenheit der Bewegungen beider Arten ausprägen, worauf ich noch zurückkommen will. Da ich die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Histologie beider Arten nebeneinander beschreiben kann, so möchte ich nunmehr zunächst die statistischen Daten über diese Formen hier vorbringen sowie dasjenige, was über ihren äußeren Habitus und ihre Biologie noch zu sagen erübrigt.

Den von Monticelli (16) in der Leibeshöhle der *Holothuria impatiens* Forsk. gefundenen Parasiten *(Anoplodium Graffi)* habe ich leider nicht wieder zu finden vermocht; allerdings war die Zahl dieser Seewalzenart, welche ich untersuchte, nicht groß. Auch in *Cucumaria Planci* Br. habe ich das von dem genannten Autor erwähnte Turbellar nicht wiedergefunden und kann daher seine spärlichen Mitteilungen über diese beiden Arten leider nicht ergänzen.

Anoplodium parasita Ant. Schneider.

Diese Art fand ich in ganz ungeheuren Mengen in Triest sowie an der istrianischen Küste der Adria, bei Umago und bei Pirano. Der Wirt, *Holothuria tubulosa* Gm., findet sich daselbst allenthalben in großen Mengen am Meeresboden in nicht allzu bedeutender Tiefe und kann entweder mit dem Schleppgrundnetz oder bei ganz ruhiger See auch mit der Zange gefangen werden. In einer einzigen Holothurie können bis über 100 Parasiten enthalten sein und nur selten wird man in jenen Gegenden des Meeres eine dieser Seewalzen völlig infektionsfrei finden. Die Durchschnittszahl der Schmarotzer in einer Holothurie dürfte bei 10 oder 12 sein. In Neapel fand ich von 27 Wirtstieren 17 infiziert mit zusammen 59 Turbellarien, wobei die Höchstzahl in einem 16 betrug. Danach ist also im allgemeinen der Prozentsatz der Schmarotzer im Golfe von Triest höher als in jenem von Neapel. Ich glaube, daß dies damit zusammenhängt, daß in der ersteren Fundstätte auch die Holothurien häufiger zu sein scheinen und infolge des dichten Beisammenlebens dieser die Parasiten besserer Existenzbedingungen sich erfreuen, indem sie stets sehr leicht eine Seewalze finden, welche sie sich zu ihrem Aufenthalte erwählen können. Es erscheint mir überhaupt wahrscheinlich, daß mit der Häufigkeit eines Wirtes auch der Prozentsatz seiner Parasiten wächst, weil die Nachkommen jedes einzelnen Schmarotzers dann

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

minder Gefahr laufen, selbst keinen Wirt zu finden und infolgedessen zu Grunde zu gehen.

In Fig. 12 sind Bewegungszustände dieses Tieres dargestellt, welche die so mannigfachen Formen desselben bei seinen stetigen Kontraktionen wiedergeben; es erscheint bald langgestreckt, bald zu einer ellipsenförmigen Gestalt zusammengezogen, bald vorn, bald hinten oder auch in der Mitte eingeschnürt; die Bemerkung Monticelli's (16, p. 255), daß es stets nur rückwärts verschmälert erscheine, ist nicht ganz zutreffend, wenngleich dies auch der häufiger vorkommende Fall sein mag. In der Ruhe ist es mehr oder minder oval. Seine Bewegungen sind zwar lebhaft, aber gleichmäßig und nie ruckweise. Die Größe beträgt bis über 2 *mm* Länge und bis zu $1\,^1/_2$ *mm* Breite.

In *Holothuria Polii* Delle Chiaje fand Monticelli (16) im Neapeler Golf ein *Anoplodium*, das er aber nicht genauer beschrieben noch auch genau untersucht hat und *Anoplodium pusillum* benannte. Auch ich fand in der bezeichneten Holothurienart sowohl in Triest als in Neapel Anoplodien (vergl. 8, p. 33), aber dieselben zeigten Eigenschaften, welche jenen von Monticelli angeführten geradezu entgegengesetzt sind, soweit die Verschiedenheit nicht etwa dadurch sich erklären ließe, daß dieser Autor Jugendstadien vor sich gehabt hat, welche stets einige der von ihm erwähnten Merkmale besitzen, daß nämlich die Dotterstöcke nicht so stark und mächtig ausgebildet sind, hingegen um so mehr die Hoden; desgleichen kann ich die hervorgehobene lichtere Färbung der Eikapseln, welche Monticelli ebenfalls als ein charakteristisches Kriterium seiner neuen Art anführt, nicht als ein essentielles Kennzeichen einer Spezies anerkennen, da ich die Beobachtung gemacht habe, daß eben erst gebildete Eikapseln stets durch eine derartige lichtere Farbe ausgezeichnet sind, ja anfänglich sogar völlig farblos erscheinen und erst allmählich sich die Kapselwand dunkelgelb färbt.

Was aber der italienische Autor bezüglich der Größe und der Bewegungsart der von ihm in *Holothuria Polii* gefundenen Anoplodienart erwähnt, schiene mir viel eher auf die zweite von mir gefundene und hier beschriebene Art zu passen, auf

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Anoplodien aus der Leibeshöhle von *Holothuria Forskalii* Delle Chiaje, so daß ich fast vermuten möchte, daß Monticelli jene beiden Holothurienarten miteinander verwechselt hat, also sein *Anoplodium pusillum* ein Parasit der *Holothuria Forskalii* wäre. Wer die Literatur über die europäischen Arten der Seewalzen kennt, weiß, wie oft schon die unter den Namen *Polii, atra, stellata, glabra, catanensis, Helleri, affinis* und *Forskalii* beschriebenen Arten verwechselt und in der mannigfachsten Weise wieder identifiziert wurden, und halte ich dafür, daß selbe noch einer gründlichen Revision in systematischer Beziehung bedürften; allerdings werden sich mehrere der ältesten Arten heute vielleicht nicht mehr mit Sicherheit wieder erkennen lassen, da ihre ursprünglichen Diagnosen sich nur auf rein äußerliche, wenig konstante Merkmale stützen und daher ungenügend sind. Infolge dieser Unklarheiten wäre es aber leicht möglich, daß Monticelli jene Holothurienart, welche ich für die *Holothuria Forskalii* hielt, als *Holothuria Polii* ansprach. Ich hatte leider nicht Zeit und Gelegenheit, mich in das gewiß dankenswerte Studium der Seewalzenarten des Mittelmeeres näher einzulassen und so möchte ich hier nur einige Anhaltspunkte geben, auf Grund deren es möglich sein wird, die von mir mit Erfolg auf Parasiten untersuchten Arten dieser Gattung an Ort und Stelle wieder zu erkennen, ohne aber auf eine erschöpfende Artdiagnose derselben mich einzulassen.

Auf die *Holothuria tubulosa* brauche ich hiebei, wie ich glaube, nicht einzugehen, da diese Art genügend scharf umschrieben erscheint. Hingegen habe ich die beiden Arten *Holothuria Polii* und *Forskalii* in folgender Weise auseinander zu halten gesucht: *Holothuria Forskalii* ist kenntlich an seinem gelben Hautpigmente, welches bei Berührung sehr stark abfärbt und in Alkohol ausgezogen wird, an den mehr oder minder dunklen, nie aber weißen Spitzen seiner Ambulakralfüßchen, an seiner weichen und hinfälligen Haut sowie an der auffällig geringen Anzahl von Kalkkörpern in derselben, die eine Form zeigen, wie sie in Textfigur 2 *a* abgebildet ist. Dem entgegen hat die *Holothuria Polii* eine derbe und viel konsistentere Haut, weiße Spitzen der Füßchen und zahlreiche, meist wohlausgebildete, glatte, schnallenförmige Kalkkörper vom

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Typus β; außerdem fand ich auch in Neapel einige Exemplare der *Holothuria Polii*, welche infolge von Kalkarmut nur eine geringe Anzahl von Kalkkörperchen besaßen, zwar auch nach dem Muster der schnallenförmigen gebaut, aber verhältnismäßig nur selten wohlausgebildet, meist rudimentär (δ); gleicherweise waren hier auch die Kalkplättchen an den Enden der Ambulakralfüße anders geartet (ε) als bei normalen Individuen (γ). In diesen kalkarmen Individuen fand ich aber niemals Parasiten.

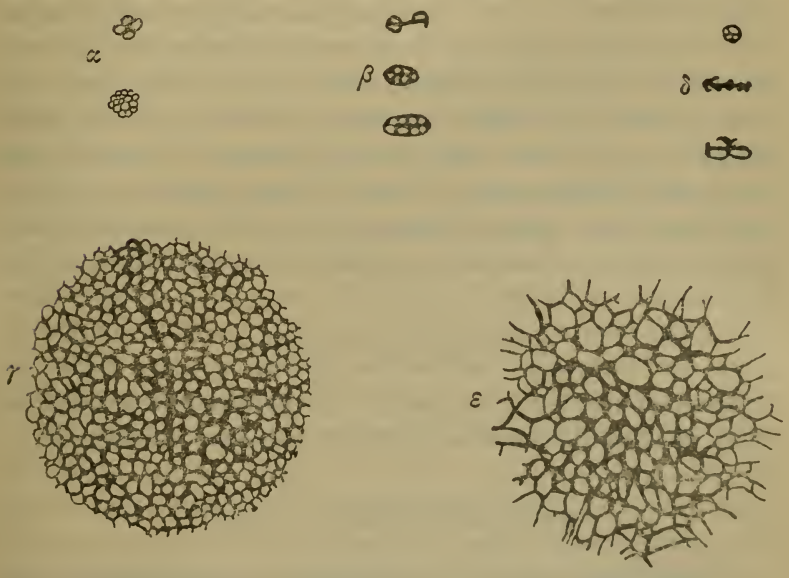


Fig. 2.

Kalkkörper von *Holothuria Forskalii* (α) und von *Holothuria Polii* (β—ε); α, β und δ der Haut, γ und ε der Ambulakralfüßchen. 100fache Vergrößerung.

Da aber meine Anhaltspunkte für die gemutmaßte Verwechslung der beiden Holothurienarten von Seite Monticelli's mir nicht ausreichend erscheinen, um selbe als eine feststehende Sache darzustellen, habe ich die von mir in der *Holothuria Forskalii* gefundene Anoplodiumart neu benannt, auf die Gefahr hin, die Zoologie dadurch um ein überflüssiges Synonymum bereichert zu haben.

Das in der *Holothuria Polii* lebende Turbellar kann ich höchstens als eine Varietät des *Anoplodium parasita* gelten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lassen. Ich fand dasselbe zu Neapel in 10 unter 15 untersuchten Wirten in einer Gesamtzahl von 64 Stück; eine Holothurie enthielt 16, eine sogar 18 Schmarotzer; in Triest, wo die *Holothuria Polii* gleichfalls, wenn auch nicht allzu häufig vorkommt, fand ich auch einige Exemplare dieses Schmarotzers. Anatomisch und histologisch gleicht diese Varietät völlig der Stammform und ist nur vielleicht durch eine etwas bedeutendere Breite und durch wenig trägere Bewegungen von ihr unterschieden, also genau umgekehrt, als es Monticelli angibt. Während ich bei dem gemeinen *Anoplodium parasita* z. B. bei einer Länge von 1·92 *mm* eine Breite von 1·34 *mm* messen konnte, bei einer Länge von 1·42 eine Breite von 1·04, fand ich bei der Varietas *pusillum* (Monticelli) bei einer Länge von 1·92 die Breite gleich 1·44 *mm*, bei einer Länge von 1·44 die Breite gleich 1·2 und derartig waren auch die Ergebnisse meiner übrigen Messungen; doch sind diese Differenzen stets nur minimale gewesen; Form und Farbe der Eikapseln sind bei beiden Arten gleich und können letztere daher nicht nach ersteren unterschieden werden. Die Unterschiede im Baue der Eikapseln, auf welche ich an späterer Stelle zu sprechen kommen werde, sind nur rein individuelle und können daher zu einer Artdiagnose nicht herangezogen werden.

Anoplodium gracile nov. spec.

Diese Form erscheint mir als eine eigene, selbständige Art völlig sichergestellt. Auf sie würden die Bemerkungen Monticelli's (16) passen, daß sie nämlich stets mehr langgestreckt und kleiner als *Anoplodium parasita* sei, ferner die Dotterstöcke minder entwickelt und relativ viel mehr die Hoden. Weitaus am charakteristischesten aber erscheint mir die Art und Weise ihrer Bewegungen zu sein, die im Gegensatz zur ersten Spezies und zu deren Varietät viel lebhafter und unvermittelter, plötzlich und ruckweise vor sich gehen, — fast möchte ich sagen — »konvulsivisch« sind. Unsere Form kann sich nahezu fadenartig dünn in die Länge strecken, was bei der anderen Art nie, auch nur in annähernd gleicher Weise der Fall ist, verharrt oft durch längere Zeit in solchem gestreckten Zu-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stande, um sich dann mit einem jähen Rucke wieder zu verkürzen. Sie ist viel zierlicher gebaut, ihre Bewegungen sind viel geschmeidiger; ihre Durchsichtigkeit bei Betrachtung mit dem Mikroskop ist höher als die der anderen Spezies und läßt daher auch den inneren anatomischen Bau am leichtesten und klarsten erkennen. Einige Bewegungszustände dieser Art sind in Fig. 28 dargestellt, ein Übersichtsbild ihrer Anatomie in Fig. 7. Sie ist nur wenig über 1 *mm* lang bei einer Breite von kaum $^1/_2$ *mm*, erscheint also auch im Ruhezustande relativ schmäler als *Anoplodium parasita*.

Mein Material konnte ich zum kleineren Teile an der istrianischen Küste in der Nähe von Umago sammeln; bei Triest selbst kommt ihr Wirt nur ganz vereinzelt vor. Den größeren Teil meines Untersuchungsmateriales habe ich aus Neapel; daselbst beherbergten 11 von 47 untersuchten *Holothuria Forskalii* zusammen 35 Anoplodien dieser Art, wobei die stärkste Infektion eines Wirtes 9 Parasiten betrug.

Histologie der Anoplodien.

Bei der vollständigen anatomischen Übereinstimmung der beiden mir vorliegenden Anoplodienarten und der einen Varietät glaube ich am besten zu tun, wenn ich sie histologisch gemeinsam beschreibe; die Differenzen sind ja auch in histologischer Beziehung nur gering und meist nur als Größen- und Formunterschiede zu bezeichnen; die wesentlichste derselben ist jedenfalls die stärkere Ausbildung der Hautmuskulatur bei *Anoplodium gracile*, wogegen die übrigen Unterschiede sich teilweise durch verschiedenartige Kontraktion erklären lassen, indem die eben genannte Art sich bei der Konservierung meist mehr in die Länge streckt, *Anoplodium parasita* aber nicht in so ausgesprochener Weise dies tut.

Das Epithel ist stets ein einschichtiges Zylinderepithel, das auf der ganzen Oberfläche gleichmäßig bewimpert erscheint. Messungen der Dimensionen desselben habe ich bei dieser Gattung wie bei allen anderen fast nur an konservierten Individuen gemacht, da mir Maße, welche nach Quetschpräparaten lebender Tiere gewonnen wurden, weniger instruktiv und ver-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

läßlich schienen, da sie nicht so sehr den wirklichen Verhältnissen Ausdruck geben als dem jeweiligen Grade der Quetschung des betreffenden Exemplares. Aber auch die Größen- und Formbestimmungen, welche man durch die Untersuchung konservierter Tiere erhält, sei es an Totopräparaten, sei es an Schnitten, differieren sowohl bei verschiedenen Individuen derselben Art als an verschiedenen Körperstellen eines und desselben Individuums. Man kann hiebei mit Sicherheit erkennen, daß hiefür nicht immer der Umstand maßgebend ist, daß sich tatsächlich das Epithel an verschiedenen Stellen verschieden verhält, was ja in gewissen, noch zu erwähnenden Fällen auch vorkommt, sondern daß diese Schwankungen der Dimensionen zum großen Teile auf den jeweiligen Kontraktionszustand sich zurückführen lassen, in welchem sich das betreffende Tier im Momente der Konservierung befand. Nur zum kleinsten Teile aber dürften sie durch Schrumpfungen bei der Fixierung zu erklären sein, da ich stets nur gut erhaltene Exemplare zu diesen Messungen heranzog, wo diese Fehlerquelle möglichst ausgeschaltet ist.

Die Epithelhöhe beträgt bei ausgewachsenen Individuen von *Anoplodium parasita* (Fig. 13) dorsal bis zu 16 μ, ventral bis zu 13 μ, also auf der Bauchseite etwas weniger; gleichwohl fand ich gelegentlich im Gegensatz zu diesem als Norm zu bezeichnenden Größenverhältnisse auch einzelne Exemplare, wo das Ventralepithel das Dorsalepithel an Höhe übertraf.

Auffällig ist speziell für diese Art der Umstand, daß das Epithel an den beiden Körperenden ausgesprochen höher erscheint; ich konnte am Hinterende, welches meist die bedeutendste Höhenentwicklung zeigt, bis zu 25 μ messen, am Vorderende aber bis zu 18 und einmal ausnahmsweise war hier die extreme Höhe von 27 μ zu finden. Bei *Anoplodium gracile* (Fig. 29) ließen sich keine solch bedeutenden Differenzen konstatieren, hier betrug die Höhe durchschnittlich 8 bis $12^1/_2$ μ. Dies hängt aber jedenfalls teilweise mit der schon erwähnten Längsstreckung zusammen, welcher diese Art bei der Fixierung fast stets unterliegt. Der Querschnitt der Epithelzellen ist unregelmäßig polygonal, die Zellgrenzen treten bei geeigneter Färbung an flächenhaften An-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schnitten als dunkle Linien hervor, der Ausdruck einer die Zellen verbindenden Interzellularsubstanz; auch an Quer- und Längsschnitten sind die Grenzen erkennbar. Das Zellplasma ist fein längsgestreift und färbt sich im oberflächlichen Drittel oder in der oberen Hälfte stärker als in den mehr basal gelegenen Partien (Fig. 13).

Die Zilien *(ci)* sind über die ganze Körperoberfläche des Tieres gleichmäßig verteilt, ihre Länge beträgt bei *Anoplodium parasita* etwa 5 bis 7 μ, bei *Anoplodium gracile* ungefähr 3 μ. Eine Kutikula ist nicht vorhanden, wird aber insbesondere an lebenden Individuen leicht durch die oberflächlichste Schichte der Epithelzellen vorgetäuscht. Die hier gelegenen Basalkörperchen der Wimpern lassen sich durch Eisenhämatoxylinfärbung gut zur Anschauung bringen; sie sind einreihig angeordnet.

Wie die Form der ganzen Zelle von dem Kontraktionszustande abhängig ist, in dem sich das Tier bei der Konservierung befunden hat, so hängt in gleicher Weise wiederum die Form der Kerne von jener der Epithelzellen ab. Wenn letztere mehr langgestreckt sind, ist auch der Kern von länglicher Gestalt, seine zur Körperoberfläche senkrecht stehende Achse kann bis zu 9 μ, seine Querachse nur 5 μ messen; solche oblonge Kerne sind entweder regelmäßig oval oder nach der einen Seite stärker ausgebuchtet; in mehr abgeplatteten Epithellzellen hingegen erscheinen die Kerne meist schön kreisrund mit einem Durchmesser von etwa 6 μ. Graff fand bei einem Epithel von 13 μ Höhe die Kerne nur 2 bis 3 μ groß, was vielleicht auf eine Schrumpfung derselben zurückzuführen ist.

Die Kerne liegen stets ziemlich basal, manchmal die Basis sogar anscheinend berührend; bei *Anoplodium gracile* sah ich einzelne Male, wenn das Epithel stark abgeflacht war, die Kerne sowohl die Zellbasis als auch die Basalkörperschicht tangieren. Die Größe der Kerne beträgt bei dieser Gattung etwa 4 μ. Die Kernmenbran färbt sich mit Hämatoxylin deutlich, desgleichen auch die Chromatingranula, insbesondere aber das Kernkörperchen, welches bis zu 1 μ Durchmesser haben kann und häufig, wenn auch nicht immer, von einem heller sich färbenden, granulaärmeren Hofe umgeben ist. Von Rhabditen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

oder verwandten Gebilden ist nicht das Geringste im Epithel zu bemerken, wie schon Graff (8, p. 45) erwähnt hat, desgleichen fehlen Hautdrüsen bei dieser Gattung vollständig.

Unter dem Epithel liegt eine Basalmembram *(bm)*, die insbesondere an Längsschnitten von der darunter gelegenen Ringmuskelschicht gut zu unterscheiden ist. Sie färbt sich mit Hämatoxylin-„Van Gieson" dunkelbräunlich, ähnlich den Muskeln, kann aber mit letzteren deshalb nicht verwechselt werden, da sie sich an feinen Schnitten durch die ganze Dicke des Präparates verfolgen läßt, während die Fasern der Muskelschicht schon bei der geringsten Drehung der Mikrometerschraube des Mikroskopes (bei homogener Immersion) aus der deutlichen Sehweite verschwinden und an ihrer Stelle andere, ersichtlich davon unterscheidbare, höher oder tiefer im Schnitte gelegene Fasern neu im Gesichtsfelde eingestellt werden. Auch besitzen diese Muskeln einen stets mehr oder weniger welligen Verlauf, wobei sich die Wellenlinien verschiedener übereinander gelegener Muskeln nicht decken, daher als einzelne getrennte Fasern leicht erkennbar sind, wogegen die Basalmembran kontinuierlich unter dem Epithel hinwegstreicht. Wie auch bei allen anderen von mir besprochenen Arten und Gattungen, so blieb auch hier die Basalmembran stets in Zusammenhang mit der Muskelschicht und dem Mesenchymgewebe, wenn sich das Epithel infolge der Konservierung durch eine Schrumpfung der inneren Gewebe etwas abgehoben hatte, wie dies auch von anderer Seite an verschiedenen Turbellarien schon beobachtet und beschrieben wurde.

Unter der Basalmembran liegt ein Hautmuskelschlauch (vergl. Fig. 13, 14, 29, 30), welcher auf der Ventralseite stärker entwickelt erscheint als auf der dorsalen. Er besteht aus drei Schichten, deren äußerste von sehr feinen Ringmuskeln *(rm)* gebildet ist, die ziemlich dicht und gleichmäßig parallel zueinander angeordnet sind, ohne zu Bündeln zusammengefaßt zu sein. Dem entgegen bilden die Längsmuskeln *(lm)* Bündeln, die in größeren Zwischenräumen voneinander und nicht immer ganz parallel verlaufen, sondern vielfach konvergieren. Die Zahl der in einem Bündel vereinigten Fasern schien mir 2 bis 3 zu sein; sie sind etwas stärker als die vorerwähnten

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zirkulärfasern und liegen stellenweise nur locker im Muskelbündel nebeneinander, stellenweise aber dicht aneinander gepreßt, so daß selbe dann leicht für nur eine einzige stärkere Muskelfaser gehalten werden könnten. Jede einzelne Faser derselben scheint durch die ganze Länge des Tieres sich zu erstrecken. Nicht ganz so regelmäßig wie die beiden eben besprochenen Muskelsorten ist die Anordnung der Diagonalmuskelfasern *(dm)*, die ebenfalls Bündel bilden, deren Verteilung aber sehr unregelmäßig, ja regellos zu sein scheint. Sie kreuzen einander häufig in nicht genau rechtem Winkel, sondern sind zur Längsachse des Tieres, beziehungsweise zu den Längsmuskeln in etwa 45 oder 50 Graden geneigt; die Vermutung Graff's, daß diese Diagonalfaserschicht zwischen den Ring- und Längsmuskeln läge, glaube ich als richtig bestätigen zu können. Die Kerne der Muskelfasern konnte ich an den Schnittpräparaten nicht konstatieren. Bei Mazeration in verdünnter Salpetersäure durch mehrere Stunden aber gelang es mir, einzelne Muskelfasern isoliert zur Anschauung zu bringen und an solchen dann zu erkennen, daß ihnen das Sarkoplasma fahnenartig anhängt und sich in letzterem ein rundlicher Kern *(ke)* findet (Fig. 15). Ob allerdings diese Muskeln gerade dem Hautmuskelschlauche angehörten, läßt sich bei der Art ihrer technischen Darstellung nicht nachweisen, es könnten ja auch Muskeln des Pharynx oder anderer Organe gewesen sein, also auch Mesenchymmuskeln im weiteren Sinne.

Es ist nun ein sehr charakteristisches Unterscheidungsmerkmal für die beiden hier beschriebenen Arten, daß die Hautmuskulatur des *Anoplodium gracile* viel mächtiger entwickelt ist als diejenige des *Anoplodium parasita*. Diese stärkere Muskelentwicklung beruht hauptsächlich auf einem kräftigeren Baue der einzelnen Fasern und kommt dies auch in Schnittpräparaten zur Beobachtung. Diese Verschiedenheit steht in engstem Zusammenhange mit der für die beiden Arten so bezeichnenden Weise ihrer Bewegungen, sie erklärt uns, warum die Kontraktionen der ersteren Spezies sich durch so bedeutendere Lebhaftigkeit und Heftigkeit von jenen der anderen unterscheiden.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Alle von den Geschlechtsorganen, dem Nervensystem und dem Verdauungsapparat freigelassenen Räume sind von einem wasserreichen Gewebe erfüllt, dem Mesenchym, das je nach dem Erhaltungszustande sehr verschiedene Bilder dem Beobachter bietet. Zellgrenzen lassen sich hierin nicht nachweisen; man erkennt bei guter Konservierung eine feinkörnige Grundsubstanz, welche von Böhmig als Saftplasma (1, p. 33), von Luther als periviscerale Flüssigkeit (15, p. 35) bezeichnet wurde. Dieser im Leben zähflüssigen Substanz ist eingelagert und bei guter Konservierung in den Präparaten erkennbar ein System von gröberen und feineren Balken und Membranen, das Gerüstplasma, welches das Saftplasma in größere oder kleinere wabenartige Räume zerlegt. Bei *Anoplodium parasita* ist das Mesenchym in reichlicherem Maße entwickelt und lassen sich an dieser Art zwei verschiedene Partien dieses Gewebes unterscheiden; in den Randpartien (Fig. 16, *pms*) sowie am vorderen Körperende sind die Waben kleiner, liegen dicht aneinander und es zeigt das Gerüstplasma hier einen netzartigen Bau. Von etwas anderer Beschaffenheit ist das Binnenmesenchym *(bms)* zwischen den Geschlechtsorganen und deren Ausführungsgängen, es enthält weniger, aber kräftigere Balken und Membranen, die bedeutendere Mengen des Saftplasmas umschließen als im peripheren Mesenchym. Dieses zentrale Mesenchym zeigt auch eine gewisse färberische Verschiedenheit vom randständigen, indem es sich mit Kongorot manchmal intensiver färbt. Dies scheint mir dafür beweisend zu sein, daß die Verschiedenartigkeit der beiden Gewebsarten nicht auf einen minderen Erhaltungszustand der zentralen Teile infolge von ungenügender Konservierung zurückzuführen ist, sondern daß tatsächlich zwei verschiedene, wenn auch nahe verwandte Arten des Mesenchyms sich vorfinden, die sich durch eine differente Anordnung des Gerüstplasmas unterscheiden. Es sei hier darauf hingewiesen, daß auch Graff bei *Graffilla buccinicola* Jameson (8, p. 16 ff.) zweierlei Partien des Bindegewebes unterschieden hat, ein randständiges, retikuläres, und ein in den vorderen Regionen des Körpers sich findendes blasiges Mesenchym, welches letztere dem Binnenmesenchym von *Anoplodium* gleicht.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Kerne dieses Gewebes sind etwa 5 bis 7 μ groß, kreisrund oder doch dieser Form genähert; sie enthalten zwei größere Körperchen, deren eines sich mit Eosin, das andere aber, ebenso wie die zahlreichen, kleinen Chromatinkörnchen, mit Hämatoxylin färbt. Die Kerne liegen bald in der Mitte einer Wabe, bald seitlich dem Gerüste an- oder eingelagert.

Wirkliche Vakuolen finden sich im Mesenchym nur sehr spärlich; wo immer sich derartige Bildungen zahlreicher zeigen, sind sie größtenteils nur ein Kunstprodukt, nur Risse, die bei der Konservierung entstanden sind. Sie sind in solchen Fällen nicht klar konturiert, sondern höchst unregelmäßig ausgefranst und undeutlich berandet. Auch dort, wo das Mesenchym sich nicht lückenlos und dicht an die in ihm eingebetteten Organe anschließt, sind diese Zwischenräume nur als ein Produkt der mangelhaften Fixierung zu betrachten. Dies ist z. B. sehr oft bei den Dotterstöcken zu beobachten. Endlich wird vakuolisiertes Mesenchym leicht durch Verwechslung mit dem Darmgewebe vorgetäuscht, speziell an Stellen, wo das Lumen des genannten Organes nicht getroffen ist; bei genauer Betrachtung aber lassen sich an gut konserviertem Material beide Gewebsarten nicht allzu schwer voneinander unterscheiden. Eine gewisse Anzahl von wirklichen Vakuolen ist aber tatsächlich im Mesenchym vorhanden; sie sind ziemlich regelmäßig kreisrund und enthalten meist einen, ihr Lumen nicht völlig erfüllenden Niederschlag, der vielleicht als ein hier aufgespeichertes Exkretionsprodukt zu erklären ist. Das Mesenchymgewebe bildet um die verschiedenen Organe, wie insbesondere um die Geschlechtsdrüsen und den Darm, stützende Hüllmembranen, die aus der Gerüstsubstanz oder dem Spongioplasma, wie Böhmig (2, p. 32) es auch genannt hat, sich aufbauen. Dieses täuscht leicht das Vorhandensein einer Tunica der betreffenden Organe vor.

Das eben beschriebene Bindegewebe wird durchsetzt von einer Anzahl Muskeln, welche alle eine mehr oder minder dorsoventrale Richtung haben und dem Gerüstplasma eingelagert erscheinen oder von ihm begleitet werden. Mit diesem dringen sie auch zwischen die einzelnen Äste der geweihartig verzweigten Dotterstöcke und die übrigen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Geschlechtsorgane ein, wobei sie sich von ihrem geradlinigen Verlaufe und von ihrer Richtung nur wenig ablenken lassen. Sie sind vielfach in Bündeln geordnet und es strahlen die einzelnen Fasern eines jeden solchen Bündels pinselartig an der Dorsal- und Ventralseite gegen das Epithel aus, wo sie sich an der Basalmembran festheften. Einzelne Mesenchymmuskeln treten in spezielle Beziehungen zu bestimmten Organen, wie Pharynx oder Geschlechtsausführungsgängen, und ich werde über diese noch an späterer Stelle zu berichten haben.

Die Mundöffnung liegt bei *Anoplodium* etwa im ersten Viertel der Körperlänge. Sie führt in eine nur sehr kleine Pharyngealtasche, an der man ein besonderes Epithel aber nicht unterscheiden kann; sie wird einerseits noch von Epithelzellen begrenzt, welche gleichzeitig auch den Mundrand umschließen und sich von den Zellen des Hauptoberflächenepithels in keiner Weise unterscheiden lassen, andrerseits aber begrenzt von der vordersten Partie des Pharyngealepithels (Fig. 17, *pt*).

Die Mundöffnung ist durch einen sphinkterartigen Muskel (Fig. 18, *sph*) verschließbar, der wohl als eine besonders ausgebildete Gruppe von Hautmuskeln betrachtet werden kann.

Das Epithel und die Basalmembran der Haut gehen direkt in die entsprechenden Elemente des Pharynx über. Dieser ist sehr klein, etwa 0·045 *mm* lang und 0·06 *mm* breit, also von annähernd kugelartiger Gestalt. Unter seiner Basalmembram liegt eine Schicht von inneren Ringmuskeln (Fig. 18, *irm*), auf welche nur spärliche innere Längsmuskeln *(ilm)* folgen, so daß selbe nicht in jedem Schnitte erscheinen. Die Außenwand des Pharynx aber ist wiederum von äußeren Längsmuskeln *(alm)* bekleidet, unter denen dann äußere Ringmuskeln *(arm)* sich vorfinden. Zwischen dieser äußeren und der inneren Pharyngealmuskulatur spannen sich eine Anzahl von Radialmuskeln *(ram)* aus; diese sämtlichen Muskelfasern sind annähernd gleichstark und nicht allzu mächtig. Die übrigbleibenden Zwischenräume aber sind von Mesenchymgewebe erfüllt, dessen Kerne leicht erkennbar sind und sich in nichts von den Mesenchymkernen des übrigen Körpers unterscheiden lassen. Drüsenzellen habe ich im Pharynx nicht gefunden, hingegen möchte ich gleich an

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dieser Stelle der ansehnlichen Speicheldrüsen Erwähnung tun, die seitlich und am Hinterende des Pharynx gelagert sind. (Fig. 17, *spd*). Sie besitzen einen großen Kern mit sich scharf färbendem Kernkörperchen und sind oftmals mit Vakuolen erfüllt, die ein körniges Sekret enthalten, das sich mit Eosin leuchtend rot färbt; wir haben es also mit erythrophilen Drüsen zu tun. Ihre Ausführungsgänge münden in die Pharyngealtasche.

An den Pharynx setzen sich von außen Muskeln an, welche den Mesenchymmuskeln zuzuzählen sind und als Pro- und Retraktoren dieses Organes dienen. Sie sind nicht allzu stark entwickelt, woraus auch erhellt, daß die Bewegungen des Pharynx keine sehr heftigen sein werden, wie dies durch die parasitische Lebensweise dieser Tiere leicht verständlich wird. Die Protraktoren setzen sich an der Vorder- und Hinterseite, etwas hinter der Mitte des Pharynx, an dessen Außenwand fest und streichen von hier zur ventralen Körperseite; sie sind in Längsschnittserien leicht zu erkennen. Die Retraktoren hingegen haben ihren Insertionspunkt an den beiden Seiten des Pharynx, sind also am besten in Querschnittserien (Fig. 18, *ret*) zu beobachten und spannen sich von hier an die Dorsalseite, wo sie sich am Hautmuskelschlauche inserieren. Sie umgreifen so den vordersten Abschnitt des Darmes. Die Achse des Pharynx ist zur Längsachse des Tieres häufig in einem annähernd rechten Winkel gestellt, manchmal auch etwas von vorn und ventral nach hinten und dorsal gerichtet, oder bis zu einem Winkel von etwa 45° gegen die Körperachse geneigt. In Quetschpräparaten lebender Tiere erscheint es oft so, als ob die Pharynxachse parallel zur Längsrichtung des Tieres liegen würde, doch ist diese Lage nur künstlich durch den Druck des Deckglases hervorgerufen.

L. v. Graff hielt (7, p. 377) die im Pharynx zwischen den Radialmuskeln eingelagerten Kerne, welche ich dem Mesenchymgewebe zurechne, für Kerne der eingesenkten Pharyngealepithelzellen, deren Zelleiber nicht isoliert zur Anschauung zu bringen seien, sondern eine körnige Ausfüllung des Pharynx darstellen. Ich glaube, das Epithel im Pharynx in anderer Weise erklären zu müssen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Betrachtet man einen Querschnitt, so sieht man als Epithel um das Lumen radial angeordnet eine große Anzahl kernloser Zellräume, höher als breit, ganz so, wie ich es von *Paravortex scrobiculariae* (Graff) in Fig. 51 abgebildet habe; die Zellgrenzen sind also hier deutlich wahrnehmbar. An Längsschnitten des Pharynx aber erscheint das Epithel stets sehr grob längsgestreift (Fig. 31). Diese Streifung ist aber nicht der Ausdruck einer plasmatischen Struktur, sondern die Folge des Umstandes, daß nicht bloß eine der zahlreichen radiär um das Lumen angeordneten Zellen getroffen ist, sondern stets deren mehrere. Hingegen sind Zellgrenzen, welche etwaige in der Längsachse des Pharynx aufeinanderfolgende Zellen abgrenzen würden, nie erkennbar. Am hinteren Ende des Pharynx findet sich nun eine Anzahl von größeren Zellen *(kr)*, welche den Übergang in das Darmepithel vermitteln, wie ein Kropf angeordnet. An günstigen Stellen, insbesondere auch an seitlichen Anschnitten, wie in Fig. 31, kann man erkennen, daß sich jede dieser Zellen des »Kropfes« als Auskleidung des Pharynx fortsetzt.

Ich glaube daher, den Bau dieses Organes derart erklären zu müssen, daß »Kropf« und Pharyngealepithel ein einziges, histologisch einheitliches Gebilde darstellen, dessen Zellen sich durch die ganze Länge des Pharynx wie auch des Kropfes erstrecken, also einen ungemein ausgedehnten Längsdurchmesser haben, wogegen die Höhe und noch mehr der Querdurchmesser nur sehr vielmal kleiner sind. Nur in ihrem hintersten Teile schwillt der Leib jeder dieser Pharyngealepithelzellen keulen- oder birnförmig an, sie erscheinen für einander gedrängt und bilden so das erwähnte kropfartige Gebilde am Pharynxhinterende. In diesem Abschnitte der Zellen liegt auch der ansehnliche Zellkern, weshalb man im Pharynxlumen keinen solchen finden kann.

Wir haben es also hier nicht mit einem eingesenkten Epithel zu tun, sondern es kommt die eigentümliche Beschaffenheit nur durch eine außerordentliche Längsstreckung jeder Zelle zu stande, wobei die Kerne in den hintersten, keulig verdickten Teil verlagert werden. Einen ebensolchen Bau des Pharyngealepithels fand ich nicht nur bei *Anoplodium*, sondern bei allen hier beschriebenen parasitischen Turbellarien

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aus der Familie der Dalyelliiden (Vorticiden). Ob die scheinbare Kernlosigkeit auch der übrigen Angehörigen dieser Familie, speziell auch der nicht parasitischen Formen, in der gleichen Weise zu erklären ist, kann ich nicht feststellen, da ich die anderen Gattungen zu untersuchen keine Gelegenheit hatte. Es sei hier darauf hingewiesen, daß Luther (15, p. 51) bei *Vortex penicillatus* Braun gleichfalls die Pharyngealzellen und deren Kerne in die Nähe des Ösophagus verlegt, während Graff die betreffenden Zellen als Speicheldrüsen deuten will. Auf die Befunde Böhmig's bei *Graffilla* komme ich später noch zurück. Möglicherweise ist das, was man bei Vorticiden (vergl. 6, p. 266) als Ösophagus bezeichnet hat, wenigstens teilweise nichts anderes als der hinterste Abschnitt der Pharyngealzellen.

Es wäre nun die Frage aufzuwerfen, ob bei *Anoplodium* ein echter Ösophagus fehle, der Darm sich also direkt an das Pharyngealepithel anschließe. Für die erwähnte kropfartige Bildung müssen wir natürlich den Namen Ösophagus vermeiden, da es bei den Mesostomiden einen echten Ösophagus gibt (vergl. 15, p. 51), dessen Zellen andere sind als jene des Pharynxepithels. Wie ich im Folgendem berichten werde, kommt tatsächlich auch bei einigen in dieser Arbeit behandelten Formen (z. B. bei *Graffilla*) ein deutlich erkennbarer Ösophagus vor, bestehend aus offenbar ektodermalen Zellen, die sich in der Färbung ähnlich den Pharyngealzellen verhalten, in der Form aber davon unterscheiden und den Übergang zum Darme darstellen. Für *Anoplodium* kann ich diese Frage aber nicht mit Sicherheit entscheiden; doch halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß zwischen den Kropf- oder Pharyngealzellen und dem Darme einige kleinere Zellen noch eingeschaltet sind, welche den ersteren in ihrer Beschaffenheit und in ihrem Aussehen vollkommen gleichen. Da aber auf den Schnitten nie eine einzelne Kropfzelle getroffen ist, sondern stets deren mehrere, so ist es nicht leicht zu sagen, ob die äußersten der angeschnittenen Zellen (Textfigur 3, *oe'*) auch noch in das Pharyngealepithel übergehen oder einem selbständigen Abschnitt, nämlich einem Ösophagus, angehören. Diese Schwierigkeit der Erkenntnis wird noch dadurch erhöht, daß der Pharynx

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dieser Gattung meist nicht am äußersten Vorderende des Darmes gelegen ist, sondern etwas hinter demselben, wodurch der Übergang zwischen beiden Organen nicht wie bei anderen Arten ein zylinderartiges Rohr oder einen meist sehr engen Trichter darstellt, sondern nahezu eben ausgebreitet ist. Ich glaube, den Sinn meiner Worte durch die beigefügte Textfigur 3 veranschaulicht und leichter verständlich gemacht zu haben.

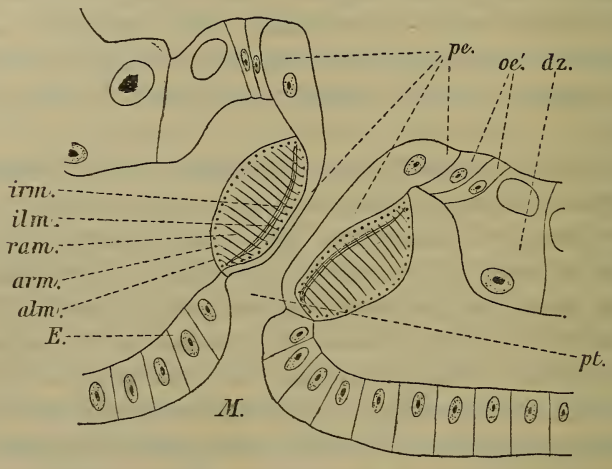


Fig. 3.

Schema des Pharynx von *Anoplodium*. 600fache Vergrößerung.

Der Darm ist ansehnlich entwickelt, unverästelt, stabförmig und besteht meist aus einem kleineren Abschnitte, welcher vor dem Pharynx gelegen ist und oftmals nach vorn in mehrere Zipfel ausgezogen erscheint, wie dies auch v. Graff beobachtet und beschrieben hat, und aus einem viel größeren Abschnitt, welcher hinter dem Pharynx liegt. Beide Teile lassen sich aber histologisch nicht voneinander unterscheiden. Die Darmzellen sind wie das äußere Körperepithel in ihrer Form und Beschaffenheit sehr abhängig von dem jeweiligen Kontraktionszustand des betreffenden Individuums; sie haben in

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stark verkürzten, kontrahierten Tieren eine ansehnliche Höhe und keulenförmige Gestalt (Fig. 19), in langgestreckten aber sind sie entsprechend niederer und dafür breiter.

Bei *Anoplodium gracile* (Fig. 32) ist ihre Form stets noch flacher als bei *Anoplodium parasita*, wie es scheint, nicht nur deshalb, weil sich erstere Art bei der Konservierung mehr in die Länge streckt, sondern schon von Natur aus. Die Zellen sind meist mit mehreren großen Vakuolen *(va)* erfüllt, in deren Hohlräumen man verschiedentliche Fraßstücke vorfindet, bald noch unverdaut, bald in mehr oder minder vorgeschrittenem Grade der Verdauung. Einzelne Vakuolen sind auch leer und manchmal gegen das Darmlumen zu offen; dies ist wohl damit zu erklären, daß die von der Nahrung restierenden Körper, welche nicht assimiliert werden können, als Exkremente wieder in den Darm ausgestoßen werden, von wo deren Entleerung durch den Mund stattfinden kann. Ein Beispiel für solche in das Darmlumen einmündende Vakuolen ist auch in der genannten Fig. 19 abgebildet.

Sämtliche Zellen des Darmes sind untereinander gleichartig, besondere Drüsenzellen, wie sie sich bei manchen rhabdocölen Turbellarien finden, sind hier nicht vorhanden. Die Kerne dieser Darmzellen sind sehr unregelmäßig gelagert, bald ganz basal, bald wieder der freien Oberfläche ungemein genähert oder auch in der Mitte der Zellhöhe sich findend. Sie sind bei *Anoplodium parasita* ungefähr 5 μ groß, desgleichen auch bei *Anoplodium gracile*, meist schön rund geformt oder von ovaler Gestalt und enthalten ein sich mit Eosin färbendes, sowie ein mit Hämatoxylin tingierbares Körperchen sowie mehrere kleinere Chromatinkörnchen.

Das Lumen des Darmes ist in seiner Größe zwar schwankend, aber immer deutlich vorhanden; da der Darm meist seitlich komprimiert ist, erscheint dasselbe oft auf einen schmalen, senkrecht zur Bauchseite gestellten Spalt zusammengedrängt.

Um den Darm bildet das Mesenchym eine mehrschichtige, membranöse, stützende Hülle von ansehnlicher Dicke (Fig. 32) und in diese Gerüstsubstanz sind zirkulär verlaufende Muskeln eingelagert, durch deren Kontraktion das Darmlumen verengert

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

werden kann. In erster Linie aber sind die umgebenden Organe, die verschiedenen Teile des Geschlechtsapparates, durch den Druck, welchen sie auf den Darm ausüben, von formbestimmendem Einfluß auf den Darmblindsack.

Das Gehirn ist nur sehr spärlich entwickelt, ist daher an Quetschpräparaten nicht leicht erkennbar. Schon Graff (7, p. 109) hat Spuren desselben gesehen, doch nicht mit Sicherheit zu agnoszieren vermocht, Böhmig (2, p. 81) hat sein Vorhandensein dann endgültig festgestellt. Es ist etwas vor dem Pharynx gelegen, der ventralen Seite mehr genähert und besteht aus einer bogenförmig angeordneten Masse feiner Fasern, welche in Querschnitten größtenteils der Länge nach getroffen sind, teils auch quer durchschnitten erscheinen. Dieser Nervenmasse sind nur spärliche Ganglienzellen von außen angelagert. Die beiden seitlichen Zipfel dieses Organes sind etwas nach rückwärts gebogen und umgreifen oft in Querschnitten den vordersten präpharyngealen Abschnitt des Darmes, wenn derselbe in dem betreffenden Individuum nach vorn vorgezogen ist; in manchen Serien aber ist in jenen Schnitten, welche durch die Gehirnregion geführt sind, vom Darme noch keine Spur zu bemerken. Vom Gehirne strahlen zahlreiche Nerven aus, welche, anfänglich dick, sich bald in feinere Fasern aufsplittern, so daß deren Verfolgung weiterhin unmöglich wird. Den Eintritt von Nervenendigungen in bestimmte Organe habe ich nicht zu beobachten vermocht.

Besondere Sinnesorgane fehlen der Gattung *Anoplodium* vollständig, was mit deren parasitischen Lebensweise zusammenhängen dürfte.

An dieser Stelle sei gleich auch mitgeteilt, daß ich von Exkretionskanälen weder am lebenden Tiere etwas zu erkennen Gelegenheit hatte, noch auch an den Schnitten irgend etwas fand, was auf das Vorhandensein eines derartigen Organes hätte schließen lassen. Es scheint der Mangel der Exkretionsorgane (Nephridien) mit der schmarotzenden Lebensweise zusammenzuhängen.

Die Gattung *Anoplodium* ist bis zu einem gewissen Grade protandrisch, d. h., die männlichen Geschlechtsorgane erreichen früher das Reifestadium als die weiblichen. Infolge

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dieses Umstandes sind bei jungen Individuen die Hoden viel leichter erkennbar als bei älteren, da sie bei letzteren von den reich entwickelten Ästen der Dotterstöcke ganz oder doch zum großen Teile verdeckt werden. Diese Protandrie ist aber nicht so weitgehend, daß in weiblicher Reife befindliche Individuen nicht auch noch als Männchen fungieren könnten und zeugungsunfähig wären; an Schnitten lassen sich in jedem Alter die Hoden leicht erkennen und es ist auch in vorgeschrittenen Altersstufen die Spermaentwicklung leicht nachweisbar. Hingegen besitzen sehr junge Tiere zwar schon reifes Sperma, aber vermögen noch nicht befruchtungsfähige Eier zu produzieren. Die Hoden sind an jugendlichen Exemplaren nicht nur relativ, sondern auch absolut größer als an ausgewachsenen, bei denen sie an Dicke abgenommen haben.

Bei *Anoplodium gracile* besitzen die männlichen Geschlechtsdrüsen eine relativ ansehnlichere Größe als bei *Anoplodium parasita*; sie sind bei ersterer etwa 0·4 bis 0·45 *mm* lang bei einem Durchmesser von etwa 0·08 *mm*, bei der zweiten Art, entsprechend der bedeutenderen Größe des ganzen Körpers, ungefähr 0·48 *mm* lang und bei ausgewachsenen Individuen nur zirka 0·08 *mm*, bei jüngeren aber bis zu 0·11 *mm* dick.

Sie sind von annähernd kreisrundem oder ovalem Querschnitt, am Vorder- und Hinterende stumpf abgerundet und schimmern in Quetschpräparaten lebender Tiere als helle, lichte Räume zwischen den Dotterstöcken durch. Bei der Konservierung schrumpfen sie fast immer etwas zusammen, so daß um sie herum ein freier Spaltraum entsteht, der aber nur als Kunstprodukt zu betrachten ist. Diese Geschlechtsdrüsen sind von einer mesenchymatösen Gerüstplasmamembran umgeben. Sie sind vollständig mit einer Masse von Zellen erfüllt, die scharf voneinander geschieden sind, ja in den zentralen Partien nur locker aneinander liegen. Die Kerne derselben zeigen vielfach verschiedene mitotische Figuren, doch habe ich die Spermatogenese nicht eingehender untersucht, weder an dieser noch an einer anderen hier besprochenen Art.

Die hinteren Enden der Hoden setzen sich durch die Vasa deferentia fort, dünne Gänge, welche nach vorn umbiegen, um

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dann etwas vor der Bursa seminalis wieder rückläufig zu werden und sich alsbald in den Penis (im weiteren Sinne) zu ergießen. Das Epithel der Vasa deferentia besitzt nur spärliche, kleine Kerne. Nach der Zeichnung Anton Schneider's (19, Fig. 1) könnte man glauben, daß sie aus der Mitte der Hoden an deren medianen Seite entspringen; dies ist aber nicht der Fall, wie aus dem Gesagten erhellt.

Der Penis im weiteren Sinne des Wortes besteht in der Hauptsache aus einem geraden Rohre, an welchem man aber mehrere Abschnitte unterscheiden kann, welche sich nicht allzu scharf voneinander trennen lassen, sondern teilweise ineinander allmählich übergehen.

Der vorderste Abschnitt hat ein sehr weites Lumen, das als Vesicula seminalis fungiert und mit einem aus platten Zellen zusammengesetzten niederen Epithel bekleidet ist (Fig. 33, 34, *P*). Insbesondere bei *Anoplodium gracile* ist dieser Teil ansehnlich entwickelt (Fig. 39). Gegen die Mitte des Organes aber nimmt die Zellhöhe plötzlich zu, das Plasma nimmt eine andere Beschaffenheit an, welche man speziell bei der eben genannten Art als schaumartig bezeichnen kann, das Lumen aber verringert sich (Fig. 35, *P*). Gegen die Penisspitze wird das Lumen sogar oft auf ein kaum wahrnehmbares Minimum eingeengt (Fig. 25, 36 und 39), wogegen die Zellen an dieser Stelle ihre bedeutendste Höhe erreichen und ihre Plasmastruktur ein festeres Gefüge zeigt. Besonders deutlich sind diese Abschnitte an günstig getroffenen Längsschnitten erkennbar. Während der obere, weite Teil als Vesicula fungiert und oftmals Spermaballen enthält, können wir den distalen, engen Teil als Ductus ejaculatorius betrachten. Die Zellkerne sind an allen Abschnitten des Penis leicht zu unterscheiden, aber nur von geringer Größe.

Sehr kräftig ist die Entwicklung der Muskulatur dieses Organes. Es findet sich eine innere Schicht von Longitudinalmuskeln, welche sich durch die ganze Länge des Penis erstrecken, und eine äußere Schicht von Zirkulärfasern, die sich durch besondere Breite auszeichnen und infolge dieses Umstandes in Eisenhämatoxylinpräparaten der Peniswand ein eigentümlich gestreiftes oder gebändertes Aussehen verleihen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

(Fig. 26). Eine chitinöse Auskleidung, wie Graff beschrieb (7, p. 164, Taf. 14, Fig. 13), habe ich nie beobachtet, desgleichen sah ich am Penis niemals so eigenartige vorspringende Zellen, wie sie der genannte Autor abgebildet hat; wahrscheinlich dürfte es sich dabei um eine Verwechslung mit einem Organe des weiblichen Geschlechtsapparates handeln, nämlich um den Uterus, dessen Zellen ein derartiges Verhalten zeigen. Auch an den von Graff abgebildeten Querschnitten (7, Taf. 14, Fig. 14 bis 16) kann ich der Deutung dieses Autors nicht beistimmen; denn tatsächlich liegt in Querschnitten stets der Uterus dem ventralen Körperepithel am meisten genähert und nicht der Penis, ihm zunächst liegt der Ductus communis, dann erst das männliche Begattungsorgan und endlich, am meisten nach der Dorsalseite verlagert, findet sich die Vagina.

Der Penis mündet in eine kanalförmige Ausstülpung des Atriums, welche ich als Atrium masculinum betrachte und die im histologischen Baue dem Atrium commune gleicht. Die Penisspitze ragt in diesen Vorraum oft papillenförmig (Fig. 39) vor, so daß sie in manchen Serien in 2 oder 3 Querschnitten (Schnittdicke = 4 μ) von der Atriumwand ringförmig umschlossen erscheint (Fig. 36). Den Begattungsakt selbst habe ich nie beobachtet, doch sah ich zu wiederholten Malen Anoplodien herumkriechen, deren Penis mehr oder minder ausgestülpt war (Fig. 24); hiebei wird offenbar das Atrium masculinum handschuhfingerartig umgestülpt und die Spitze des Begattungsorganes schiebt sich durch das Atrium hindurch und bei der Geschlechtsöffnung heraus. In diesem Zustande bildet dann die Wand des Atrium masculinum die äußere Bekleidung des Penis. Wahrscheinlich wird bei diesem Akt das ganze Atrium genitale dem Hinterleibsende genähert und ermöglicht so die Ausstülpung; die leichte Verschiebbarkeit aller Teile des Geschlechtsapparates kann nicht überraschen, wenn man die Veränderlichkeit und geringe Formbeständigkeit des Mesenchymgewebes in Betracht zieht, in welches ja alle diese Teile eingebettet sind.

Umfangreicher und komplizierter als der männliche Genitalapparat ist der weibliche, welcher zwei von dem unpaaren Keimstock getrennte, mächtige, geweihartig ver-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zweigte Dotterstöcke erkennen läßt. Die letzteren verleihen der Gattung *Anoplodium* in Quetschpräparaten das typische Gepräge. Die Form und Größe des ersteren sind normal, die Zellen desselben sind in dem zweilappigen blinden Ende noch nicht durch Grenzen voneinander geschieden und erst mit dem allmählichen Größenwachstum erreicht jede Keimzelle eine vollständige Selbständigkeit; im Endteile bildet jede derselben eine jener geldrollenartig angeordneten Scheiben, welche man auch am lebenden Tiere oft schön beobachten kann (vergl. auch 7, Taf. 14, Fig. 12). Kern und ein mächtiges Kernkörperchen sind deutlich zu beobachten, doch bieten uns die histologischen Verhältnisse dieses Organes nichts, was von dem Baue desselben bei anderen schon bekannten Arten abweicht. Der Durchmesser eines reifen Eies beträgt etwa 0·027 *mm*.

Die Zweige der Dotterstöcke konvergieren gegen einen etwas hinter der Körpermitte gelegenen Punkt, sind an jugendlichen Individuen noch wenig entwickelt und besitzen hier ein noch größtenteils undifferenziertes Plasma; nur in den medianen Partien sind manchmal schon die Umwandlungsprodukte dieser Zellen zu sehen, die Dotterschollen, deren Entwicklung schon an anderen Turbellarienarten und Gattungen genau studiert und beschrieben wurden, so daß ich über diesen Punkt hinweggehen zu können glaube. Bei älteren Individuen nimmt die Größe der Dotterstockäste stetig zu und bestehen dieselben endlich fast ausschließlich aus Partien, welche Dotterschollen führen. An Quetschpräparaten von Anoplodien (Fig. 5) kann man häufig zwei scheinbar getrennte Teile dieses Organes jederseits unterscheiden: einen mehr median gelegenen und einen randständigen; beide sind scheinbar oft gar nicht oder doch nur durch einige sehr dünne, schwer wahrnehmbare Gänge verbunden. Die Erklärung für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß sich in der mittleren, vom Dotterstock scheinbar freien Partie der Hoden findet und hiedurch unter dem Druck des Deckglases die Dotterstockteile verdrängt, beziehungsweise die Dotterschollen aus denselben gepreßt werden. Tatsächlich ist von einer solchen Zweiteilung dieses

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Organes weder an Schnitten noch an ungequetschten Individuen etwas erkennbar.

An vollkommen ausgewachsenen Exemplaren, bei welchen viel Dottermaterial schon aufgewendet wurde, erscheint in den Dotterstöcken ein Netzwerk, aus dessen Lücken offenbar die Schollen schon ausgefallen sind; dieses Netzwerk ist aus einer feinfaserigen Substanz mit zahlreichen eingelagerten Körnchen gebildet, offenbar ein Restkörper, welcher bei der Umwandlung des Plasmas der ursprünglichen Dotterzellen in die Dotterschollen zurückbleibt. Kerne sind in diesem Netzwerk nicht mehr vorhanden; hie und da aber liegen noch einzelne Dotterschollen in den Lücken desselben und am Rande schließen sich meist noch Partien undifferenzierter Zellen an, deren Plasma erst in Dotterschollen umgewandelt werden muß (Fig. 27).

Auch die Dotterstöcke und der Keimstock sind wie die Hoden von mesenchymatösen Membranen umschlossen. Die einzelnen Dotterstockäste gehen in feine Ausführungsgänge über, welche sich jederseits endlich zu einem Dottergang vereinen, der in die Bursa seminalis einmündet. Die Dottergänge haben ein eigenes Epithel mit deutlichen Kernen, welch letztere aber gegen die erwähnte Bursa zu sehr selten werden; in den Ausführungsgängen der einzelnen Dotterstockäste aber sind sie ziemlich häufig zu bemerken (Fig. 41).

Die Bursa seminalis ist eine annähernd kreisrunde Kammer (Fig. 20, *bs*), deren Wand aus Zellen von sehr veränderlichem Aussehen besteht; sie enthalten stets einen rundlichen Kern, erscheinen bald hoch, bald niedrig, zeigen eine ausgesprochene Längsstreifung oder eine schaumige Struktur (Fig. 22). Diese Variabilität dürfte wohl mit dem jeweiligen Grade der Entwicklung der Sekrete dieser Zellen zusammenhängen; denn zweifelsohne sind dieselben von drüsiger Beschaffenheit. In dieser Bursa wird das bei der Kopulation aufgenommene Sperma aufbewahrt, sie fungiert also als Receptaculum seminis, weshalb man sie oft mit Spermaballen erfüllt sehen kann. Wird nun eine reife Keimzelle aus dem Uterus ausgestoßen, so gelangt dieselbe durch einen nur sehr kurzen Ovidukt, dessen flaches Epithel auch einzelne platte Kerne

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

besitzt (Fig. 40), in diese Bursa, wird hier befruchtet und gleichzeitig auch mit Dotter versorgt. Das nunmehr entwicklungsfähige Ei, beziehungsweise ein Embryo wandert nun in einen Kanal, welcher genau an jener Stelle aus der ventralen Bursawand entspringt, wo einer der beiden Dottergänge mündet. Derselbe ist sehr eng, daher am lebenden Tiere nahezu nie bemerkbar und wird nur durch ein hindurchgleitendes Ei ausgedehnt. Ich nenne diesen Kanal, der von den Autoren bisher übersehen wurde, Ductus communis (Fig. 20, *dc*), da er zur Aufnahme von Keimzelle und Dotter bestimmt ist. Wenn die Eikapsel eben gebildet wurde und der kolbige Teil derselben bereits in den Uterus eingetreten ist, so liegt in diesem Ductus noch der geißelförmige Stiel der Eikapsel und in einem solchen Falle habe ich auch an einem lebenden Tiere diesen Gang unterscheiden können (Fig. 7). Er mündet in den Anfangsteil des Uterus, nahe der Einmündung des letzteren in das Atrium genitale. Das Epithel dieses Ductus ist ein Plattenepithel mit spärlichen Kernen, von sehr feinen Längsmuskeln umspannt. Seine Wand wird von den Ausführungsgängen eines Büschels nicht unansehnlicher, erythrophiler Drüsen durchbohrt (Fig. 35, *sd*), deren Sekret in dem Endteil des Ductus wie auch manchmal im basalen Teile des Uterus zu beobachten (Fig. 20, *sds*) ist. Es sind dies jedenfalls die Schalendrüsen, von welchen die ansehnliche Eikapsel gebildet wird. Von diesem Ductus communis hat L. v. Graff vielleicht etwas gesehen, wenn auch nicht völlig erkannt, indem er nämlich schreibt, daß die Dotterstöcke vermutlich durch einen unpaaren Kanal in das Atrium oder den Anfangsteil des Uterus einmünden. Tatsächlich aber münden die Dottergänge, wie erwähnt, in die Bursa seminalis, aber an der Einmündungsstelle des einen derselben entspringt eben jener Kanal. Da die Bursa dorsal vom Penis gelegen ist, der Uterus aber ventral, so sehen wir in der Profilansicht (Textfigur 1) den Ductus sich mit dem Penis kreuzen; zum größten Teil aber verlauft ersterer ventral von letzerem.

Die Bursa seminalis ist durch einen ansehnlichen Gang auch direkt mit dem Atrium commune verbunden, nämlich durch die Vagina *(V)*; diese ist in der Mitte oftmals eingeschnürt,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

besteht aus ansehnlichen Epithelzellen mit deutlichen Kernen und besitzt eine Muskularis aus Längs- und Ringfasern. Oft springen einzelne ihrer Epithelzellen papillenartig gegen das Lumen vor, was ich als Ausdruck einer gewissen Bewegungsfähigkeit und Formveränderlichkeit derselben ansehe; die Vagina mündet sowohl in die Bursa wie in das Atrium von der Dorsalseite ein.

Eine ähnliche, aber in noch höherem Grade formveränderliche Beschaffenheit als die Zellen der Vagina haben auch jene des Uterus *(Ut)*; die freie Fläche seines Epithels sieht stets wie gezackt oder gezähnt aus. Die Größe dieses Organes ist abhängig von dem Umstande, ob es eine Eikapsel enthält oder nicht. Im ersteren Falle wird es in bedeutender Weise ausgedehnt sowie auch verlängert und ist von der Eikapsel prall erfüllt. In kontrahiertem Zustande erscheint der Uterus als ein Gang von mäßiger Weite (Fig. 20, *Ut*). Durch die Kontraktionen seiner Längsmuskeln kann er verkürzt und dadurch die Eikapsel herausgepreßt werden. Das Uterusepithel ist nicht drüsig und zeigt auch nicht schaumige Struktur, wie Graff geglaubt hat (7, p. 377)

Das Atrium genitale ist eine Einstülpung des äußeren Körperepithels; nahe der Ausmündung sind die Kerne länglich, ziemlich dicht aneinander gedrängt (Fig. 21) und kranzartig um das Lumen angeordnet. In den inneren Teilen des Atriums aber sind die Zellkerne mehr rundlich geformt und nie gedrängt, sondern verstreut. Verfolgt man eine Querschnittserie vom Hinterende des Leibes nach vorn, so sieht man anfänglich ein einheitliches, seitlich etwas komprimiertes Atrium; nach vorn aber machen sich allmählich zwei übereinander gelegene seitliche Einschnürungen an demselben bemerkbar (Fig. 38), das erste Anzeichen der Spaltung seines Lumens in drei gesonderte Räume: Uterus, Atrium masculinum und Vagina (Fig. 37). Noch weiter nach vorn erkennt man dann die Abtrennung des Ductus communis vom Uterus (Fig. 36). Ein besonderes Atrium femininum ist nicht zu unterscheiden. Atrium commune und Atrium masculinum sind durch den Besitz einer Basalmembran und eigener Muskeln ausgezeichnet, welche Fortsetzungen der Balsalmembran und des

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Muskelschlauches der Haut sind. Es sind teils Ring-, teils Längsfasern zu bemerken, dazwischen anscheinend auch einige gekreuzte. Um die Geschlechtsöffnung herum bilden diese Muskeln ein sehr dichtes Geflecht, das als Schließapparat fungiert. Außer den erwähnten Muskeln finden sich aber auch noch andere, welche nicht in ihrem ganzen Verlaufe der Atriumwand und den Geschlechtsausführungsgängen so innig anliegen und jedenfalls auf Mesenchymmuskeln zurückzuführen sind; sie ziehen vom Atrium an die Ausführungsgänge, teilweise aber auch an den Hautmuskelschlauch. Durch die vereinte Wirkung aller dieser Muskeln werden die mannigfachen Bewegungen des Geschlechtsapparates bei der Begattung, bei der Fortbewegung des Eies sowie bei der Eikapselausstoßung hervorgebracht. Zellgrenzen sind im Atrium wie auch in den Geschlechtsausführungsgängen nicht erkennbar.

Die anfangs ungefärbte Eikapsel nimmt bald nach ihrer Bildung eine schwefelgelbe bis chromgelbe Färbung an. Sie hat die Form eines an einem Ende langgestielten Ovals oder einer Birne, deren Größe ohne Stiel bei *Anoplodium parasita* ungefähr in der Länge 0·15 *mm*, in der Breite 0·06 *mm* beträgt, bei *A. gracile* um weniges aber geringer ist. Ich stelle mir die Bildung dieses Eibehälters folgendermaßen vor. Wenn die Keimzelle mit dem Dotter in den Ductus communis tritt, so wird derselbe ausgeweitet und nimmt eine ovale Form an. Durch den Reiz, welchen die Keimzelle beim Passieren des Ductus auf diesen ausübt, wird die sekretorische Tätigkeit der Schalendrüsen ausgelöst, das Sekret umschließt den Keim und den Dotter in der Form, welche der Ductus in diesem Zustande hat, und erhärtet so zu dem birnförmigen Teile der Eikapsel. Wenn dann das Ei aus dem Ductus aus- und in den Uterus eingetreten ist, so dauert die Tätigkeit der Drüsen noch weiter an; da aber der Ductus nicht mehr vom Ei erfüllt ist und daher auf ein nur kleines Lumen zusammenschrumpft, so nimmt auch das erhärtende Sekret nunmehr eine der jetzigen Gestalt des Ductus communis entsprechende Form an und bildet solchermaßen den schlanken Stiel. Dieser ist, wie schon Graff (7, p. 378) beobachtet hat, stellenweise hohl (Fig. 23), indem das Sekret nicht den ganzen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Innenraum des Ductus erfüllen konnte und daher Blasen im Innern einschließt. In der Form des Hohlraumes der Eikapsel machen sich kleinere Verschiedenheiten geltend, indem das im allgemeinen ovale Lumen gegen die Wurzel des Stieles bald abgerundet erscheint (Fig. 6), bald aber in eine Spitze ausgezogen ist (Fig. 8, 23). Zu irgend einer Artunterscheidung kann aber diese Erscheinung nicht herangezogen werden, da sie rein individuell ist. Die äußere Oberfläche der Eikapsel ist glatt, die Wand hat eine Dicke, welche individuell von $2^1/_2$ bis 5 μ schwankt; die innere Fläche aber ist wabenartig vertieft, indem sich das Sekret bei der Kapselbildung an die eingeschlossenen Dotterschollen enge anzulegen scheint; oft macht es den Eindruck, als ob einzelne kleinere Schollen auch ganz vom Drüsensekret umhüllt wurden und so in die Kapselwand eingegangen wären.

In jeder Eikapsel finden sich eine Keimzelle oder deren zwei; die Bemerkung Graff's (7, p. 377), daß stets nur ein einziges, hartschaliges Ei im Uterus liege, ist dahin zu verstehen, daß immer nur eine Eikapsel sich in demselben befinde. Der Endteil des ziemlich langen Eikapselstieles ist immer wirr aufgerollt (Fig. 23), das äußerste Ende oftmals verdickt. Nicht selten findet man anormal ausgebildete Eikapseln, wie dies auch schon von dem ersten Beobachter der Gattung *Anoplodium* wahrgenommen worden war (19, p. 325). Der Prozentsatz reifer Anoplodien, deren Uterus mit einer Eikapsel erfüllt ist, scheint nicht sehr hoch zu sein, was darauf schließen läßt, daß letztere nicht allzu lange in demselben verweilt, dann aber ausgestoßen wird. Häufig findet man in der Leibeshöhle der Holothuren solche Eikapseln mit dem Stielende am Gewebe des Wirtes festhängend. Solange die Eier noch im Uterus ruhen, ist von einer weiteren Entwicklung des Embryos nichts zu bemerken. Die Hauptzeit des Embryonallebens wird offenbar außerhalb des mütterlichen Leibes verbracht. Wie die Weiterentwicklung erfolgt, speziell darüber, ob die Eikapseln vom Wirte nach außen gestoßen werden und wie etwa die Neuinfektion der Holothurien mit diesen Parasiten stattfindet, hatte ich keine Gelegenheit, Beobachtungen zu machen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

2. Graffilla. V. Ihering.

Dalyelliide mit am Vorderende des Körpers gelegenem Pharynx, paarigen Keimstöcken von der Form gewundener Bänder und davon getrennten Dotterstöcken. Geschlechtsöffnung mittelständig, Hoden schlauchartig.

Von dieser Gattung fand ich die beiden, bereits von Böhmig (1) genauer untersuchten Arten, *Graffilla muricicola* Ihering zu vier Stück in vier *Murex trunculus* L. aus Triest, wogegen vier *M. brandaris* L. daselbst keinen einzigen dieser Parasiten enthielten, und *G. parasitica* Czern. in drei *Tethys leporina* Cuv. in Neapel, letzteren Schmarotzer sogar in ganz enormer Anzahl und in Organen, welche bisher nicht als Sitz desselben bekannt waren. In der ersten der drei *Tethys* waren weit über 400 Turbellarien enthalten, von denen drei sich bereits losgelöst hatten und in dem Wassergefäß frei umherschwammen, weitere vier Stück steckten im Bindegewebe des Fußes und des Kopfschirmes, alle übrigen aber fanden sich in den inneren Organen, wie insbesondere Niere und Zwitterdrüse. Die große Mehrzahl derselben war noch sehr jung, fadenförmig und so klein, daß sie mit freiem Auge kaum wahrzunehmen waren, ein kleinerer Teil aber war schon ausgewachsen und zu letzterem gehörten alle, welche das Wirttier bereits verlassen hatten oder in dessen Haut steckten. Bei dem zweiten Exemplare waren schon zirka 60 Parasiten frei geworden, eine größere Zahl steckte noch in der Haut, der weitaus größte Rest aber wiederum war in der Zwitterdrüse, Niere und in der Darmwand zu finden. In dem dritten Individuum von *Tethys*, welches selbst noch sehr jung und klein war, fanden sich in der Haut gar keine, in den inneren Organen einzelne Exemplare dieses Turbellars. Lang (12, p. 107), welcher *Graffilla parasitica* ziemlich gleichzeitig mit Czerniavsky (4) gefunden hat, beschrieb sie als Parasiten des Bindegewebes des Fußes: aus meinem Befund aber erhellt, daß diese Ansicht eine irrtümliche ist und daß diese Dalyelliide sich als Schmarotzer der inneren Organe der *Tethys* entwickelt,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und daß nur völlig geschlechtsreife Individuen in das Körperintegument ihres Wirtes auswandern, um es zu durchbohren und auf diesem Wege ins Freie zu gelangen; vermutlich pflanzen sie sich dann außerhalb fort und verursachen neue Infektionen.

Ich habe in Fig. 4 Habitusbilder dieser Art gebracht, da solche noch nicht existieren (Böhmig hatte nur konserviertes Material für seine Untersuchungen zur Verfügung). Das lebende Tier ist gelblich rot, in der Mitte oft etwas dunkler gefärbt und daselbst häufig eingeschnürt; die Länge des Tieres beträgt im ausgewachsenen Zustande über 2 *mm*, bei einer Breite von über $^1/_2$ *mm*. Einzelne Exemplare waren aber lichtockergelb gefärbt; ob darin eine dem Tode vorausgehende Erscheinung zu sehen ist, oder welche andere Ursache diese anormale Färbung bedingten, ist mir nicht bekannt.

Ich habe weder die Anatomie noch Histologie dieser Gattung untersucht, da uns ja über dieselben bereits eingehendere Untersuchungen vorliegen, nur den Epithelverhältnissen des Pharynx wandte ich meine Aufmerksamkeit zu. Da konnte ich mir die Überzeugung verschaffen, daß dieselben sich genau so verhalten, wie ich sie im Vorangegangenen für *Anoplodium* beschrieben habe und wie ich sie zuerst bei der neuen Gattung *Umagilla* erkannt habe, wo die Verhältnisse besonders klar liegen, wie ich im zweiten Teile dieser Arbeit noch darlegen werde. Bei Einsichtnahme in die Literatur über *Graffilla* sah ich, daß F. Schmidt (17) bei *Graffilla Brauni* sich über diesen Punkt der Histologie überhaupt nicht äußert und er nur von einem Ösophagus spricht (p. 310), welcher oft »kropfartig« aufgetrieben sei. Letztere Art habe ich leider nicht untersuchen können. Für *Graffilla parasitica* aber ersah ich aus der Arbeit Lang's, daß dieser zur nämlichen Auffassung wie ich gelangt war, indem er sagt: »Die innere Oberfläche des Schlundes ist von einer Fortsetzung des Darmepithels überzogen. An der Übergangsstelle desselben in den afterlosen Darm finden wir nämlich konstant birnförmige Darmzellen, deren sackförmiges Ende nach vorn auf die Außenfläche desselben umgeschlagen ist, während der Stiel der birnförmigen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zellen ins Innere desselben sich begibt, seiner Wand sich anlagernd. Auf Querschnitten durch den Schlund zeigen sich daher eben diese Fortsätze als ein inneres Epithel ohne Kerne; diese letzteren finden sich nämlich in den außerhalb des Pharynx liegenden verdickten Teilen der Zellen« (12, p. 109).

Ihering (10) hat in seiner Fig. 16 einen Querschnitt des Pharynx ganz richtig gezeichnet, in dem man die schmalen Durchschnitte der Pharyngealzellen deutlich erkennen kann. In der Deutung derselben ist er aber einem Irrtum verfallen, wie dies schon Böhmig nachgewiesen hat (1, p. 13). Böhmig selbst spricht nur von einem kernlosen Pharyngealepithel (1, p. 13) und erwähnt, daß sich im hinteren Teile des Pharynxlumens nicht selten kernhaltige Zellen zwischen das Epithel und die innerste Muskelschichte eingeschoben finden. Er glaubt aber, insbesondere auf Grund der Befunde an jungen Tieren, dieselben als nach vorn gerückte Ösophaguszellen deuten zu müssen.

Ich habe derartige Verschiebungen der Kerne nicht selten beobachtet (Fig. 42); nur weiche ich in der Deutung ab, indem ich diese Kerne nicht dem Ösophagus zurechne, sondern für Kerne der Pharyngealzellen halte, die normal in dem hintersten, angeschwollenen Teile *(kr)* derselben liegen, wie dies auch Lang gefunden hat, nur daß dieser Autor sie offenbar als entodermale Bildungen betrachtete und deshalb die ganzen Pharyngealzellen birnförmige »Darmzellen« nannte. Es sind aber außer diesen Zellen des Pharynx noch andere, deutlich abgesonderte kleinere vorhanden, welche in ihrem Aussehen (Struktur und Färbung) den Pharyngealzellen ähneln und den Übergang in den Darm *(ds)* vermitteln (Fig. 42, *Oe.*); ich spreche dieselben als echten, ektodermalen Ösophagus an, der in allen Präparaten scharf und deutlich vom Kropfe gesondert erscheint. Ich glaube daher annehmen zu müssen, daß nicht Kerne des Ösophagus vorwärts in das Pharyngealepithel, beziehungsweise zwischen dieses und die Pharyngealmuskulatur wandern, sondern daß dem Pharyngealepithel eigene Kerne zukommen, welche meist in den hintersten Abschnitten seiner langgestreckten Zellen (im »Kropfe«) liegen,

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

aber manchmal ausnahmsweise auch in den das Pharyngeallumen auskleidenden Teil vorgeschoben werden. Auch bei den beiden mir vorliegenden Arten von *Graffilla* sind im Querschnitt die Zellgrenzen ganz deutlich erkennbar und wurden auch von Böhmig richtig beobachtet, abgebildet und so gedeutet; dagegen kann man an Längsschnitten des Pharynx in seinem Epithel nichts von Zellgrenzen bemerken, da, wie früher bereits dargelegt wurde, sich jede Zelle durch die ganze Länge des Schlundorganes und des »Kropfes« erstreckt.

3. Paravortex nov. gen.

Dalyelliide mit am Vorderende des Körpers gelegenem Pharynx, paarigen Keimstöcken, verzweigten Dotterstöcken, rundlichen Hoden und ventral vor der Körpermitte gelegener Geschlechtsöffnung.

Das Genus *Paravortex* ist *Provortex* sehr nahe verwandt und haupsächlich durch die verästelten Dotterstöcke und eine andere Lage des Geschlechtsporus von ihm verschieden.

Paravortex scrobicolariae (Graff), synonym **Macrostomum scrobicolariae** Graff.

Villot (22, p. 31, 32) fand in dem Darme von *Scrobicularia tenuis F.* und *H.* ein parasitisches Turbellar, von dem er eine nur ungenaue Darstellung gab. Er erwähnt das Vorhandensein eines am Vorderende gelegenen Mundes, zweier schwarzer Augen mit Linsen und eine eigentümliche Vermehrungsweise dieses Tieres; in allen diesen Punkten stimmt die von mir in dem Darme einer anderen Scrobicolariaart gefundene Dalyelliide überein. Graff hatte den von Villot gefundenen Parasiten *Macrostomum scrobicolariae* genannt, aber auch schon Zweifel ausgedrückt, ob wir es tatsächlich mit einem Vertreter dieses Genus zu tun hätten (7, p. 245, 246).

Ich fand den *Paravortex scrobicolariae* in 69 von 125 untersuchten Individuen von *S. piperata (Gm) Ad.* in Triest. Dieselben enthielten zusammen 290 Parasiten. Später fand ich in Neapel den Darm von *Tapes decussata Meg.* in 36 von 50 Fällen infiziert mit dem nämlichen Schmarotzer, in der Gesamtzahl von 207 Exemplaren; die höchste Zahl derselben in einer

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Scrobicularia betrug 22, in einer *Tapes* 45; in letzterem Falle, wie überhaupt immer, wenn ich ziemlich viele in einem Wirte beisammen lebend fand, waren es größtenteils sehr junge Individuen.

Wenn man den Darm dieser Muscheln sorgfältig heraus präpariert, kann man im durchfallenden Lichte bei etwa zehnfacher Vergrößerung die älteren, ausgewachsenen Exemplare schon recht gut durch die Darmwand durchschimmern sehen. Spaltet man dann die Darmwand mit Zupfnadeln der Länge nach, so werden die Parasiten frei und schwimmen im Seewasser in der Uhrschale ziemlich lebhaft umher, oftmals unter rotierenden Bewegungen, oder sie suchen sich unter Fetzen der Darmwand zu verbergen; das Licht scheint sie zu beunruhigen.

Für die Aufsuchung des Parasiten ist es von Vorteil, die Muscheln vorher einige Tage lang in Aquarien mit reinem Seewasser zu halten, damit der Darm möglichst leer wird. Ich habe mir nach Graz Scrobicularien aus Triest schicken lassen und hielt dieselben dort durch mehrere Monate, ohne daß ich eine Schädigung der Lebensbedingungen dieser Turbellarien, beziehungsweise eine Abnahme der Zahl der letzteren bemerken konnte, ja, sie schienen mir dann sogar eher zahlreicher zu sein, wie wenn sie sich noch in den Aquarien vermehrt hätten, oder als ob die Parasiten mancher eingegangener Muscheln in den Darm der überlebenden ausgewandert wären.

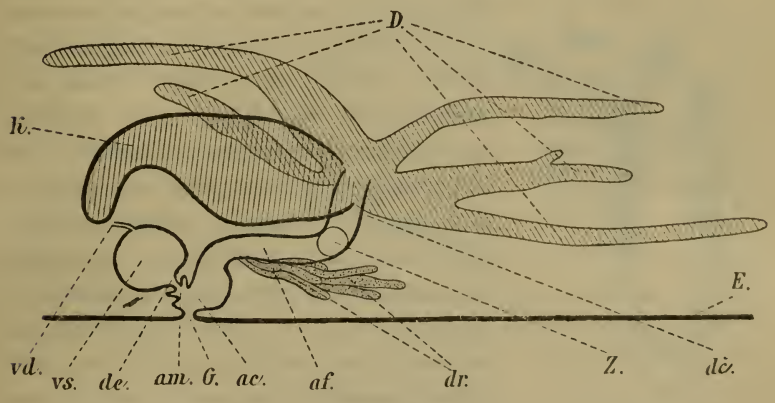
Anatomie.

Paravortex scrobiculariae hat einen annähernd runden Querschnitt, ist gegen das Vorderende etwas verjüngt und zeigt seine größte Breite meist ein wenig hinter der Körpermitte. Die Tiere sind, wie in Fig. 3 abgebildet, blaßgelblich gefärbt, manchmal im durchfallenden Lichte und bei schwacher (zehnfacher) Lupenvergrößerung mit rötlichem Schimmer. Ihre Länge variiert sehr nach dem Alter, von ungefähr 0·4 bis gegen 1 *mm*, bei einer Breite von etwa 0·15 bis 0·35 *mm*; ja ich habe sogar in Neapel ein Exemplar von 1·28 *mm* Länge und 0·45 *mm* Breite gefunden und ein zweites Individuum, welches bei der gleichen Breite 1·1 *mm* lang war. Diese Zahlen beziehen sich auf ungequetschte, lebende oder konservierte Tiere, wogegen

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

mir die Maße eines gequetschten Exemplares weniger instruktiv scheinen, da selbe weniger von der wirklichen Gestalt und Größe des Objektes, als von dem Grade der Quetschung abhängen. *Paravortex scrobicularіae* hat im allgemeinen eine ziemlich beständige Körperform, die nur durch geringe Verkürzungen der Längsachse und langsame Biegungen derselben wenig verändert wird.

Sehr junge Individuen oder schon ältliche (Fig. 1) lassen in Quetschpräparaten von dem inneren Baue meist fast nichts erkennen; die ersteren, weil sie noch zu wenig entwickelt sind,



Textfig. 4.

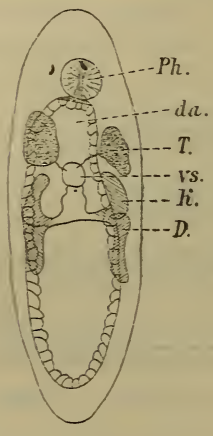
Schematische Profilansicht des Geschlechtsapparates von *Paravortex scrobicularіae*. 230fache Vergrößerung.

die letzteren aber, weil bei ihnen die zahlreich vorhandenen Embryonen alle übrigen Details verdecken. An anderen Exemplaren hingegen kann man, wenn nur wenige Embryonen vorhanden sind, die allgemeine Organisation ziemlich vollständig überblicken. Man erkennt (vergl. Fig. 43 und Textfigur 4) ein außergewöhnlich dicht — ich möchte fast sagen — pelzartig bewimpertes Epithel, durch welches am vorderen Stirnrande einige Drüsen *(F)* nach außen münden. Ziemlich nahe dem Vorderende liegt ventral die Mundöffnung und unmittelbar dahinter der kugelige Pharynx *(Ph)*, welcher durch einen kurzen, kropfartigen Abschnitt in den Darm übergeht; dem Pharynx

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

angelagert zieht von einer Seite quer zur anderen das Gehirn *(C)*, nach vorn seitlich in zwei Zipfel ausgezogen, an deren Enden die Augen jederseits liegen, welche kugelige Pigmentkörnchen sowie mehrere Linsen erkennen lassen und seitlich vom Pharynx gelagert sind.

Nur wenig hinter dieser Region finden sich ventral beiderseits die rundlichen, bald mehr kugeligen, bald mehr langgestreckten Hoden *(T)*, welche mittels feiner nur selten wahrnehmbarer Vasa deferentia *(v d)* in eine sehr scharf umschriebene Blase *(v s)* einmünden, welche als Vesicula seminalis zu deuten ist und durch einen kurzen Ductus ejaculatorius in das unmittelbar dahinter gelegene, sehr kleine Atrium masculinum *(a m)* einmündet, das nur durch eine Ringfalte vom Atrium commune *(a c)* getrennt und in Quetschpräparaten nicht erkennbar ist. Das Atrium commune besitzt der Einmündung des männlichen Apparates gegenüber eine Öffnung nach außen, den ventral, etwas vor der Körpermitte gelegenen Geschlechtsporus *(G)*. Der weibliche Geschlechtsapparat besteht aus einem paarigen, ventral gelegenen, nach vorne sich erstreckenden Keimstock *(K)* sowie einem paarigen Dotterstock *(D)* mit mehreren, teilweise im vorderen Körperabschnitte, hauptsächlich aber in den hinteren Partien befindlichen Ästen. Die Dotterstöcke vereinigen sich untereinander und mit dem Keimstockende annähernd in der Mitte der Körperlänge oder etwas dahinter zu einem rechten und linken Keimdottergang oder Ductus communis *(d c)*, die beide horizontal gegen die Mitte verlaufen, dort verschmelzen und daselbst in das Atrium femininum *(a f)* münden, welches als unpaarer Gang von hinten in das Atrium commune *(a c)* führt.



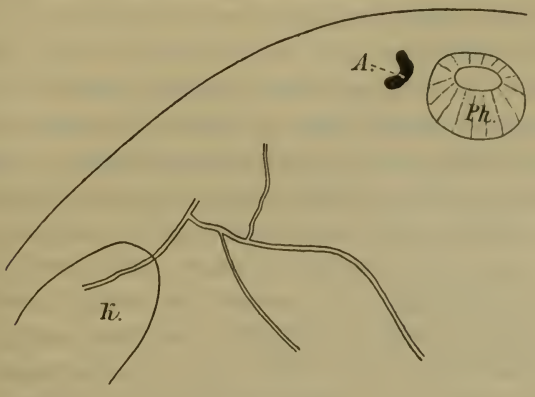
Textfig. 5.

Paravortex scrobicularіae, juvenis. 100fache Vergrößerung.

In der blasig erweiterten Vereinigungsstelle der beiden Keimdottergänge kann man sehr häufig auch am lebenden Tiere

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Spermatozoen beobachten; diese Stelle fungiert offenbar als receptaculum seminis *(rs)*. In meiner Fig. 1 sind die Dotterstöcke nahezu unerkennbar, weil sie durch die bereits zahlreich vorhandenen Embryonalkammern verdeckt waren; ich verweise diesbezüglich auf die Abbildung Fig. 43. Die Zahl und Größe der Dotterstockzweige variiert sehr nach dem Alter der Tiere; bei jungen ist entweder noch gar nichts von denselben zu sehen oder nur ein einziger sehr kurzer Strang (Textfigur 5), welcher nach hinten verläuft. Erst später entwickeln sich die übrigen Äste dieses Organes. In älteren Tieren sind eine mehr



Textfig. 6.

Paravortex scrobicolariae Exkretionskanäle. 180fache Vergrößerung.

oder minder große Zahl der Embryonalkammern erkennbar, welche meist zwei oder auch hie und da nur einen Embryo enthalten. In diesen Embryonalkammern kann man anfänglich die Keimzelle, später in der Entwicklung schon weit vorgeschrittene Embryonen erkennen. Zwei in einer Kammer beisammen befindliche Embryonen liegen Seite an Seite, entweder mit den gleichnamigem Polen nach derselben Richtung orientiert (Fig. 54), wie das die Regel ist, oder auch das eine verkehrt gegen das andere.

Alle von Darm, Gehirn und dem Geschlechtsapparat frei gelassenen Zwischenräume sind von dem Mesenchymgewebe erfüllt, welches der Träger des diffusen, gelblichen Pigmentes ist.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Paravortex scrobiculariae ist die einzige hier beschriebene Turbellarienart, bei der ich etwas von den Exkretionskanälen beobachtet habe. Bei einem gequetschten lebenden Individuum von zirka 1 *mm* Länge konnte ich einige Kanäle an der rechten Seite sehen (Textfigur 6), desgleichen einzelne linkerseits, jedoch weniger deutlich, weil daselbst Embryonen lagen. Auch bei einigen anderen Exemplaren waren kleine Teile dieses Organsystems erkennbar, jedoch in noch geringerem Maße als dies bei dem oben abgebildeten der Fall war. Eine weitere Einsicht in den Verlauf der Exkretionskanäle habe ich nicht erhalten.

Zur Gattung *Paravortex* ist jedenfalls jenes parasitische Turbellar zu ziehen, welches von Kunstler (11) in *Solen vagina (L.)* gefunden und von Busquet (3, p. 135) abgebildet wurde. Es ist ganz ähnlich gebaut (vergl. 8, p. 8 und 9) und hätte jener Autor nicht so scharf markierte, radial angeordnete Drüsen um die Geschlechtsöffnung herum eingezeichnet, so müßte ich beide Arten für identisch erklären. Den *Provortex tellinae* Graff aber, welchen R. Leuckart (13, 14) gefunden und mit wenigen Worten auch beschrieben hat, möchte ich jedenfalls mit meinem *Paravortex scrobiculariae* identifizieren; es entfiele dann dieser Artname, da die Bezeichnung *scrobiculariae* die Priorität besitzt. Leider habe ich selbst in Tellinen nichts von Parasiten gefunden. Ob auch der von Vaillant (21) gefundene Schmarotzer aus *Solen vagina* hieher gehört, läßt sich nach der kurzen von diesem Autor gegebenen Beschreibung nicht mit Sicherheit sagen.

Histologie.

Das Epithel der Körperoberfläche besteht aus sehr großen Zellen, die in zur Oberfläche parallelen Schnitten polygonal sind (Fig. 44). Die Zellkerne sind mit einer dünnen Membran umgeben und enthalten ein mit Kernfarbstoffen sich lebhaft färbendes Kernkörperchen. Um den Kern ist das Plasma etwas dichter angeordnet als in den übrigen Partien, wo es auf flächenhaften Anschnitten der Zelle punktiert erscheint (Fig. 44), in Schnitten aber, welche senkrecht zur Oberfläche geführt sind, eine deutliche, feine Längsstreifung zeigt. Der Außenrand der Epithelzellen färbt sich mit Eisenhämatoxylin meist

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

homogen schwarz, der Audruck der hier liegenden Basalkörper der außergewöhnlich dicht stehenden Wimpern. Bei genügender Entfärbung und bei Betrachtung mit homogener Immersion löst sich diese Kontur tatsächlich in eine Reihe kleiner schwarzer Pünktchen auf, aus denen die Zilien entspringen. Manchmal kann man außerhalb der Basalkörperschichte noch eine schmale Plasmapartie erkennen (Fig. 45), die sich wie das Plasma der Epithelzellen färbt, und man kann dann beobachten, wie die Wimpern *(ci)* diese oberflächlichste Schichte durchdringen und in den Basalkörpern wurzeln. Eine reihenweise Anordnung der Zilien war nicht bemerkbar, sie schienen mir regellos zu stehen. Die oberflächlichste Schichte täuscht bei Quetschpräparaten lebender Tiere leicht eine Kutikula vor. Die Zellgrenzen sind bei günstiger Färbung erkennbar; an flächenhaften Anschnitten färbt sich die Interzellularsubstanz dunkel und bildet eine dicke Kontur um jede der Zellen. Die Höhe der Zellen beträgt in ausgewachsenen Individuen etwa 5 bis $7^1/_2\,\mu$, der Querdurchmesser (auf Schnitten) zirka $15\,\mu$, die Länge der Wimpern ist annähernd $5\,\mu$. Letztere erscheinen je nach dem Kontraktionszustande des Tieres und seines Epithels bald um weniges kürzer, bald um weniges länger als die Höhe der Epithelzellen der Haut.

An der Basis des Epithels findet sich eine sehr feine Basalmembran, die man nur auf Längsschnitten des Tieres mit Sicherheit von der daruntergelegenen Ringmuskulatur *(rm)* unterscheiden kann. Diese letztere besteht aus einzelnen, in Abständen von 2 bis $3\,\mu$ gelegenen Fasern, welche nicht in Bündeln zusammengefaßt erscheinen. Unterhalb der Ringfasern liegt eine Schichte von Längsmuskeln *(lm)*, deren Elemente aber zu je drei oder vier in Bündeln vereinigt sind, welche ihrerseits in Abständen von je $5\,\mu$ parallel zueinander verlaufen. Unterhalb dieser Längsmuskeln findet sich noch eine Lage etwas unregelmäßiger liegender Diagonalmuskeln *(dm)*, die teilweise einzeln, teilweise zu zweien unmittelbar aneinander geschmiegt verlaufen. Die Muskelfasern aller drei Schichten sind ungefähr gleich dick. Sie lassen sich am besten an Schnitten erkennen, welche diese Schichte des Körpers flächenhaft treffen (Fig. 46).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Unterhalb des Hautmuskelschlauches liegt ein Mesenchymgewebe, welches alle Räume des Tieres erfüllt. Es zeigt das gewöhnliche Bild, ein netzartiges System von Balken und Membranen (Fig. 47), spärlich eingelagerte Zellkerne und den Mangel erkennbarer Zellgrenzen. Die im Leben zähflüssige, wasserreiche Substanz, welche dieses Maschenwerk erfüllt, die periviszerale Flüssigkeit oder das Saftplasma, erscheint in den Präparaten meist zusammengeschrumpft und füllt die Hohlräume nicht mehr vollständig aus; das Gerüstplasma bildet um manche Organe feste, stützende Hüllen.

Am Stirnende sind in dieses Bindegewebe einige erythrophile Drüsenzellen (Fig. 1, 2 und 43, *F*) eingebettet, welche an der Kopfspitze durch das Epithel nach außen münden und an welche feine Nerven heranzutreten scheinen. Sie sind schon am lebenden Tiere, wie bereits erwähnt, als helle, glänzende Gebilde zu beobachten; ihr Sekret färbt sich mit Eosin leuchtend rot und ist feinkörnig. Es handelt sich hiebei wohl um ähnliche Drüsen wie die Kopfdrüsen, welche Luther (15, pag. 24) bei *Castrada* und *Typhloplana* beschrieben hat.

Eine im Mesenchym liegende, innere Körpermuskulatur ist nicht vorhanden, ein Umstand, mit welchem die geringe Formveränderlichkeit dieser Art innig zusammenhängt. Nur im Zusammenhang mit dem Pharynx und dem Geschlechtsapparat finden sich einzelne Bündeln von Muskelfasern, auf die ich bei späterer Gelegenheit zurückkommen werde.

Das Gehirn liegt bogenförmig, etwas oberhalb und hinter dem Pharynx, also in der Höhe des Pharyngealkropfes, und ist leicht erkennbar. Es besteht aus einer zentralen Masse von Fasern (Fig. 47, *c*), von welchen ein großer Teil bogig von links nach rechts zieht, daher auf Querschnitten in der Länge getroffen erscheint. Dieser Partie sind peripher sowohl ventral als auch insbesondere dorsal und lateral Ganglienzellen in annähernd symmetrischen Gruppen angelagert. Vom Gehirne gehen zahlreiche Nerven aus, die ventral oder lateral verstreichen und in ihrem weiteren Verlauf nicht mehr erkennbar sind. Nach vorn zu ist das Gehirn in zwei seitliche Zipfel ausgezogen, denen die beiden Augen direkt anliegen. Diese bestehen aus kugeligen, schwarzen Pigmentkörnern von einer

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Dicke bis zu $3^1/_2$ μ, welche dicht beisammen gruppiert liegen, und denen außen (seitlich) einige kugelige, hyaline Linsenkörper angelagert sind, die sich mit Eosin leuchtend rot färben und deren Größe sehr variiert (Fig. 48). Der Durchmesser einer Linse kann bis zu 5 μ betragen.

Die Mundöffnung ist ventral, nahe dem vorderen Körperende gelegen. An dieser Stelle schlägt sich das Hautepithel nach innen um, verliert plötzlich seine Bewimperung und geht so in das Epithel der Pharyngealtasche über (Fig. 49). Am Mundrande *(Mr)* sind die Zellen mehr oder minder vorgewulstet und es lassen einzelne derselben deutlich einige kleine Vakuolen erkennen; ob diese letzteren vielleicht auf hier mündende Exkretionskanäle zurückzuführen sind, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Mundöffnung ist von zahlreichen Muskeln umgeben, deren einige einen sphinkterartigen Schließmuskel bilden. Alle diese Muskeln liegen unmittelbar unter der Basalmembran, welche, ebenso wie das Epithel, vom Körperintegument sich in die Pharyngealtasche einschlägt, und sind auf modifizierte Hautmuskeln zurückzuführen. Im speziellen die Ringmuskeln des Körpers biegen nach innen um, streichen an der Pharyngealtasche vorbei, inserieren mit einem Ende am Pharynx und stellen so einen Protraktormuskelapparat des letzteren dar.

Die Pharyngealtasche hat eine nicht unbedeutende Weite, die sich nahezu auf dieselbe Dimension ausdehnen kann, als der Durchmesser des Pharynx groß ist. In dem äußeren Epithel der Pharyngealtasche (Fig. 50, *apt*) konnte ich bisweilen Kerne finden; aber in jenem Teile, welcher das äußere Pharyngealepithel *(ipt)* darstellt, nie. Hingegen sah ich manchmal dem peripheren Rande dieser Tasche Kerne angelagert, die vielleicht als Kerne eingesenkter Epithelzellen dieses Teiles gedeutet werden könnten (vergl. 15, p. 44). Sowohl das äußere als das innere Pharyngealtaschenepithel ist zilienlos.

Der Pharynx selbst ist annähernd kugelig, seine Längsachse mißt bei einem ausgewachsenen Individuum ungefähr 0·05 *mm*, sein Querdurchmesser 0·06 *mm*. Er besteht aus einer, das Lumen auskleidenden inneren Epithelschichte *(pe)*, welche stets eine deutliche, grobe Längsstreifung (parallel zur

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Richtung der Längsachse des Pharynx) erkennen läßt. Das Lumen ist stets sehr eng. Unter dem Epithel liegt eine zarte Basalmembrane, auf welche eine Schichte mächtiger innerer Ringmuskeln *(ir)* folgt. Hingegen muß ich das Fehlen einer inneren Längsmuskelschichte im Pharynx von *Paravortex* betonen, die sich sonst fast stets im Dalyelliidenpharynx zu finden pflegt. Die Radialmuskulatur *(ram)* ist wohl ausgebildet und in gleicher Weise auch die äußeren Ringmuskeln *(arm)* und äußeren Längsmuskeln *(alm)*; weitaus am mächtigsten von allen diesen sind die inneren Ringfasern entwickelt.

Die Räume zwischen den Pharynxmuskeln sind von einem blasigen Mesenchymgewebe erfüllt, dessen Kerne *(bkp)* völlig den Kernen des übrigen Körpermesenchyms gleichen. Auch in dieser Art streichen die Pharyngealepithelzellen durch die ganze Länge dieses Organes und verdicken sich an seinem hinteren Ende zu einem kropfartigen Wulste *(kr)*, der leicht einen Ösophagus vortäuschen könnte. In diesem hintersten, birnförmig verdickten Teile derselben liegt wiederum der Zellkern, weshalb man solche im Bereiche des Pharynxlumens nicht zu finden vermag. Im Gegensatz zur ansehnlichen Länge der Pharyngealzellen ist deren Höhe nur gering, am kleinsten aber ihr Querdurchmesser, so daß eine große Anzahl von Zellen radial um das Lumen gestellt erscheinen (Fig. 51). Ein eigentlicher Ösophagus scheint dieser Gattung zu fehlen.

Am Pharynx inserieren eine Anzahl von Muskeln, welche seine Stellung zur Längsachse des ganzen Tieres zu verändern mögen. Mit dieser bildet die Pharyngealachse bald einen spitzen Winkel, bald ist letztere mehr oder minder senkrecht zur Körperachse gestellt. Der Protraktoren habe ich schon früher Erwähnung getan; die Retraktoren inserieren seitlich an der Pharyngealwand und ziehen von hier dorsalwärts, wo sie sich fächerartig ausbreiten und an den Hautmuskelschlauch sich festheften. Außerdem ist aber auch der allgemeine Kontraktionszustand des Körpers vom Einfluß auf die Stellung des Schlundes. Vom letzteren ziehen außerdem auch Längsmuskeln über den Kropf hinweg an den Darm.

Der Darm erstreckt sich annähernd durch die ganze Länge des Tieres, zeigt meist ein deutliches Lumen, welches aber wie

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Größe des Darmumfanges sehr vom Alter des betreffenden Individuums abhängt. Bei sehr reich mit Embyronen erfüllten Exemplaren erscheint das Lumen spaltförmig und es ist der ganze Darm auf einen verhältnismäßig beschränkten Raum zusammengedrängt. Bei jüngeren Tieren aber erfüllt er den größten Teil des Tierkörpers und nur spärliche Bindegewebspartien sind zwischen ihm und dem Hautmuskelschlauch vorhanden, so daß nahezu nur am Vorder- und Hinterende größere zusammenhängende Mesenchympartien sich finden. Die Zellen des Darmes sind alle untereinander gleich, spezielle Drüsenzellen mangeln völlig. Die Darmzellen sind alle reich vakuolisiert, in den einzelnen Vakuolen liegen oftmals Nahrungskörper in verschiedenen Graden der Verdauung; manche der Vakuolen sind auch leer. Die Zellkerne sind meist mehr basal gelegen, die Zellgrenzen nur schwer erkennbar. Der Darm bietet in seinem Baue nichts Besonderes. Die Höhe des Epithels schwankt je nach dem Kontraktionszustand, ist aber im allgemeinen nicht allzu bedeutend. Eine Muskularis des Darmes ist in Form einzelner Längsmuskeln vorhanden, die aber nur selten deutlich erkennbar sind.

Den Situationsplan des Geschlechtsapparates habe ich bereits besprochen, so daß hier nahezu nur mehr erübrigt, einiges über seine Histologie und Entwicklung zu sagen. Wie bei *Anoplodium* und überhaupt bei den meisten der hermaphroditischen Turbellarien ist auch hier eine gewisse Protandrie unverkennbar, bei dieser Art vielleicht in höherem Grade als bei den vorerwähnten Anoplodien. Die männlichen Organe sind zu viel früherer Zeit geschlechtsreif entwickelt als die weiblichen; an dem der Textfigur 5 zu Grunde liegenden Individuum waren die Hoden und deren Ausführungsgänge schon mächtig ausgebildet und daher leicht erkennbar, wogegen der weibliche Apparat einen ganz auffälligen, minderen Entwicklungszustand erkennen ließ. Andererseits aber ist bei älteren Tieren der Hoden nicht mehr in derselben relativen, ja kaum noch in der gleichen absoluten Größe zu finden, wie bei den Jugendstadien. In sehr vorgeschrittenem Alter reduzieren sich zuerst die Hoden, schließlich aber auch die weiblichen Geschlechtsdrüsen, Keim- und Dotterstöcke, so daß wir endlich

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Individuen finden, die fast nur mehr einen Komplex von Embryonalkammern darstellen, wogegen alle übrigen Organe zurücktreten.

Die Hoden sind erfüllt mit den verschiedentlichen Entwicklungsstadien der Spermatozoen; man kann manchmal Mitosen deutlich erkennen. Der Hoden ist von Bindegewebsmembranen eingehüllt, ebenso nehmen solche auch an dem Aufbau der Vasa deferentia Teil, an denen ich Epithelkerne nie zu unterscheiden vermochte. Die Vasa deferentia münden in eine mächtige Blase, die Vesicula seminalis (Fig. 52, *vs*), welche im Penis (im weiteren Sinne) eingeschlossen erscheint und durch einen kurzen, mit Ring- und Längsmuskeln ausgestatteten Ductus ejaculatorius *(de)* in das Atrium masculinum *(am)* einmündet. Die Vesicula seminalis ist bald mit Sperma prall erfüllt, das meist noch in Bündeln gruppiert liegt, bald enthält es nur lockere Ballen von Samenfäden. Sie ist von einem flachen Epithel mit spärlichen, runden Kernen ausgekleidet und mit einer Ringmuskulatur umgeben (Fig. 53). Ihr angelagert finden sich einige Drüsen, welche in den erwähnten Ductus zu münden scheinen. Durch die Kontraktionen der Muskeln dieser Samentasche wird das Sperma in den Ductus ejaculatorius gepreßt. Die Ringfalte, welche das Atrium masculinum vom Atrium commune scheidet, ist nicht bei allen Individuen leicht erkennbar, manchmal aber sehr deutlich ausgeprägt (Fig. 52 und Textfigur 4). Das Atrium masculinum stellt nur einen besonderen Abschnitt des Atrium commune dar. Das Sperma habe ich am lebenden Tiere nicht untersucht, an Schnitten durch konserviertes Material stellt es sich in Form langer Fäden dar, deren eines Ende verdickt ist und sich mit Kernfarbstoffen lebhafter färbt als die restlichen Teile; dieses Ende enthält also den Zellkern.

Der Keimstock ist histologisch ganz so gebaut, wie Böhmig (1, p. 32 ff.) es von *Graffilla* beschrieben hat. Er liegt mit seiner Achse annähernd parallel zur Längsachse des Tieres, nur sein blindes Ende erscheint meist etwas nach der Ventralseite zu gekrümmt. In seinem vorderen Anfangsteile kann man zahlreiche Kerne angehäuft sehen, die in eine noch gemeinsame Plasmamasse eingebettet sind. Mit dem Wachstum

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der Keimzellen aber ordnen sich stets deren mehrere zusammen und bilden eine »Keimscheibe«, wie Böhmig es genannt hat; diese Keimscheiben sind im hintersten Teile des Keimstockes geldrollenartig aneinandergereiht, wie dies auch schon am lebenden Tiere zu beobachten ist (Fig. 43). Die fertige Keimzelle mißt, wenn sie aus dem Keimstock austritt, etwa 0·017 *mm* in der Längsachse und 0·012 *mm* in der Querachse; sie enthält einen großen, hellen Kern mit einem ansehnlichen, dunkel färbbaren Kernkörperchen.

Die Dotterstöcke mit ihren reichen Verzweigungen, welche hauptsächlich in der hinteren Körperhälfte gelegen sind, geben der Gattung *Paravortex* in einer gewissen mittleren Altersstufe ein typisches Aussehen (Fig. 43). Die Dotterstöcke sind vom Anbeginn ihrer Entwicklung in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Keimstock (vergl. Textfigur 5) und sind histologisch aus Zellen mit deutlichen Kernen aufgebaut; im Verlaufe seiner Entwicklung wächst dieses Organ nicht unbedeutend unter Bildung von Nebenästen und im Plasma seiner Zellen lagern sich zahlreiche Dotterschollen ab, wodurch das Organ bei schwächerer Vergrößerung ein gewisses gekörntes Aussehen erhält.

Auch Keim- und Dotterstöcke sind von Mesenchymmembranen umschlossen, berühren einander unmittelbar. An ihrer Vereinigungsstelle entspringt ein horizontal verlaufender, nur sehr kurzer gemeinsamer Gang, der Keimdottergang oder Ductus communis (Fig. 43, *dc*); er besteht aus einem Plattenepithel mit flachen Kernen, entbehrt einer eigenen Muskularis und ist oftmals mit Dotterschollen erfüllt. Die in der Medianlinie gelegene Vereinigungsstelle des linken und rechten Keimdotterganges ist blasig erweitert, fungiert als receptaculum seminis (*rs*) und enthält daher fast stets Spermamassen. Von hier aus entspringt das Atrium femininum (*af*), welches ein Pflasterepithel ohne Zellgrenzen mit rundlichen Kernen, eine schwache Ringmuskulatur und eine ansehnliche Längsmuskulatur besitzt. An der Einmündungsstelle dieses Atrium femininum in das Atrium commune mündet auch ein Büschel einzelliger Drüsen (Fig. 52, *dr*) von körnigem Aussehen und mit in der Tiefe des Zelleibes gelegenen Kernen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Das Atrium commune (Fig. 52 und 43, *ac*), und das Atrium masculinum (*am*) zeigen ein ziemlich hohes Epithel mit rundlichen Kernen, aber ohne deutliche Zellgrenzen; einzelne Zellen desselben springen oftmals gegen das Lumen papillenartig vor. Die Muskularis dieses Atriums ist eine direkte Fortsetzung der Hautmuskulatur, wie ja auch das Atrium selbst als eine Einstülpung des Hautepithels zu deuten ist.

Schließlich sei noch erwähnt, daß von dem Atrium genitale zum Penis wie auch vom letzteren zur Haut einzelne in das Mesenchymgewebe eingebettete Muskeln verlaufen, welche als Bewegungsapparat des männlichen Begattungsorganes dienen; eine weite Vorstülpung des Penis ist allerdings in Anbetracht der geringen Größe dieses Organes nicht möglich. Der Genitalporus liegt etwas vor der Mitte des Körpers und ist durch einen Sphinktermuskel verschließbar. Diese Lage der Geschlechtsöffnung bildet mit der Verzweigung der Dotterstöcke die Grundlage für meine Aufstellung des neuen Genus *Paravortex*.

Der weibliche Geschlechtsapparat entbehrt eines selbständigen Uterus, in dem sich die Eier nach ihrer Befruchtung entwickeln könnten. Die Entwicklung der Embryonen vollzieht sich in eigentümlichen Kammern, welche im Mesenchym sich bilden. Auf welche Weise dieselben entstehen, habe ich direkt nicht beobachtet. Ich vermute, daß die mit Dottermaterial ausgestatteten Keimzellen nicht in den als Atrium femininum bezeichneten Teil des Geschlechtsapparates eintreten, daß letzterer also nur einen das Sperma zuführenden Kanal darstelle. An welcher Stelle der Übertritt der Eier in das Mesenchymgewebe erfolgt, kann erschlossen werden, wenn man in Betracht zieht, daß dieser Austritt nur an einer einzigen Stelle möglich wäre, ohne daß eine Zerreißung des Epithels der Genitalausführungsgänge notwendigerweise einträte, nämlich an der Vereinigungsstelle von Keimstock und Dotterstock. Wie erwähnt, fehlt ein Ovidukt; die Verbindung des Endes der weiblichen Geschlechtsdrüsen mit dem Ductus communis wird nur durch Membranen des Mesenchyms hergestellt, welche beide Teile überziehen. An dieser Stelle könnte also das Ei auch am leichtesten in das Bindegewebe

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

eingeschoben werden. Eine Eischale wird nicht gebildet, ein Epithel ist in den Embryonalkammern nicht vorhanden, die letzteren sind einzig und allein aus mesenchymatösen Elementen, aus Gerüstplasma, aufgebaut; die Embryonen liegen nackt in denselben.

Der Austritt der reifen Jungen kann jedenfalls nur durch eine Ruptur der Leibeswand stattfinden, da bei der allmählichen Entwicklung zahlreicher Embryonen auch die entferntesten Körperteile mit Embryonalkammern erfüllt werden. Daß diese Entleerung aller Embryonen gleichzeitig unter tödlichem Ende des Muttertieres stattfindet, ist an sich wahrscheinlich, doch spricht der Umstand dagegen, daß die Eier nicht alle gleichzeitig befruchtet und zur Geburt reif werden; wir finden in älteren Individuen nebeneinander Embryonen in den verschiedensten Altersstufen. Direkte Beobachtungen über diesen Punkt habe ich nicht gemacht. Es liegen bei dieser Gattung ähnliche Verhältnisse vor wie bei *Vortex viridis* M. Sch. und bei *V. scoparius* O. Sch. (vergl. 7, p. 354.), bei denen ebenfalls ein Uterus fehlt und die Eier zu großer Zahl sich in Kammern des Mesenchyms entwickeln.

Literaturverzeichnis.

1. Böhmig L., Untersuchungen über die rhabdocölen Turbellarien, I. Das Genus *Graffilla* V. Jhering. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 43. Bd., p. 290 bis 328, Taf. 11 und 12. Leipzig 1886.
2. Böhmig L., Untersuchungen über die rhabdocölen Turbellarien, II. *Plagiostomina* und *Cylindrostomina* Graff. Ebenda, 51. Bd., p. 167 bis 479, Taf. 12 bis 21. Leipzig 1890.
3. Busquet P., Les êtres vivants: Organisation—Evolution. (p. 135, Fig. 118), Paris 1899.
4. Czerniavski V., Materalia ad zoographiam ponticam comp. Bull. soc. Imp. Moscou, 55. Vol. II. Moskau 1880 (1881).
5. Dörler A., Neue und wenig bekannte rhabdocöle Turbellarien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 68 Bd. p. 1 bis 42, Taf. 1 bis 3. Leipzig 1900.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

6. Fuhrmann O. Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Revue suisse de Zoologie, 2. Vol., p. 215 bis 290, Taf. 10, 11. Genf 1894.
7. Graff, L. v. Monographie der Turbellarien, I. *Rhabdocoelida*. Leipzig 1882.
8. Graff, L. v. Die Turbellarien als Parasiten und Wirte. Festschrift der k. k. Karl-Franzensuniversität in Graz. für das Jahr 1902. Graz 1903.
9. Graff, L. v. Marine Turbellarien Orotavas und der Küsten Europas, II. *Rhabdocoela*. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 83. Bd., p. 68 bis 150, Taf. 2 bis 6. Leipzig 1905.
10. Jhering, v. *Graffilla muricicola*, eine parasitische Rhabdocoele. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 34. Bd., p. 147 bis 174, Taf. 7. Leipzig 1880.
11. Kunstler L. Sur de nouveaux vers remarquables. Comptes rendus Acad. des sciences, 106. T., p. 553 bis 554. Paris 1888.
12. Lang A. Notiz über einen neuen Parasiten der Tethys aus der Abteilung der rhabdocölen Turbellarien. Mitteilungen der Zoologischen Station in Neapel, 2. Bd., p. 107 bis 112, Taf. 7. Leipzig 1880.
13. Leuckart R. Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während der Jahre 1866 bis 1867. Archiv für Naturgeschichte. 33. Jahrg. 2. Bd., p. 292. Berlin 1867 (1868).
14. Leuckart R. Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Tiere während der Jahre 1876 bis 1879. Ebenda, 44. Jahrg., 2. Bd., p. 661 bis 662. Berlin 1878 (1882).
15. Luther A. Die Eumesostominen. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 77. Bd., p. 1 bis 273, Taf. 1 bis 9. Leipzig 1904.
16. Monticelli F. S. Notizia preliminare intorno ad alcuni inquilini degli Holothurioidea del Golfo di Napoli. Monitore zoologico italiano, Anno 3, p. 248 bis 255. Florenz 1892.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

17. Schmidt F. *Graffilla* Brauni n. sp. Archiv für Naturgeschichte, 52. Jahrg., 1. Bd., p. 304 bis 318. Taf. 15, 16. Berlin 1886.
18. Schmidt O. Untersuchungen über die Turbellarien von Corfu und Cephalonia nebst Beiträgen zu früheren Arbeiten. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 11. Bd., p. 1 bis 32, Taf. 1 bis 4. Leipzig 1861.
19. Schneider A. Über einige Parasiten der *Holothuria tubulosa*. I. *Anoplodium parasita*. Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie, Jahrg. 1858, p. 324 bis 329, Taf. 12. Berlin 1858.
20. Schneider A. Einige Bemerkungen zu O. Schmidt's Untersuchungen über die Turbellarien von Corfu und Cephalonia. Ebenda, Jahrg. 1861, p. 783 bis 784. Berlin 1861.
21. Vaillant L. Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. T. 3. 1. partie, p. 663. Paris 1889.
22. Villot A. Organisation et développement de quelques espèces de Trematodes endoparasites marins. Annales des sciences naturelles, Zoologie, 6. Serie, T. 8., 2. Art. Die bezügliche Stelle befindet sich auf p. 31, 32. Paris 1879.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Erklärung der Buchstaben auf den Tafeln und den Textfiguren.

A Auge.
ac Atrium commune.
af Atrium femininum.
alm Äußere Längsmuskeln.
ag Atrium genitale.
am Atrium masculinum.
apt Äußeres Pharyngealtaschenepithel.
arm Äußere Ringmuskeln.
b Basalkörper.
bk Bindegewebskerne.
bkp Bindegewebskerne im Pharynx.
bm Basalmembran.
bms Binnenmesenchym.
bs Bursa seminalis.
C Gehirn.
ci Zilien.
D Dotterstock.
da Darm.
dc Ductus communis.
de Ductus ejaculatorius.
Dg Dottergang.
dm Diagonalmuskeln.
dr Akzessorische Drüsen.
dz Darmzellen.
E Epithel und dessen Zellen.
Ek Embryonalkammern.
Em Embryonen.
F Frontaldrüsen.
G Geschlechtsporus.
ilm Innere Längsmuskeln.
ipt Inneres Pharyngealtaschenepithel oder äußeres Pharyngealepithel.
irm Innere Ringmuskeln.
K Keimstock.
ke Kern.
kr Kropf.
lm Längsmuskeln.
M Mundöffnung.
Mr Mundrand.
ms Mesenchym.
O Keimzelle.
Oe Ösophagus.
oe' Zellen, welche entweder noch dem Kropfe oder schon einem Ösophagus angehören (?).
ov Ovidukt.
P Penis.
pe Pharyngealepithel.
pek Pharyngealepithelkern.
Ph Pharynx.
pms peripheres Mesenchym.
Ps Penisspitze.
pt Pharyngealtasche.
ram Radialmuskeln.
ret Musculus retractor.
rm Ringmuskeln.
rs Receptaculum seminis.
sd Schalendrüsen.
sda Schalendrüsen - Ausführungsgänge.
sds Sekret der Schalendrüsen.
Sp Sperma.
spd Speicheldrüsen.
T Hoden.
Ut Uterus.
V Vagina.
va Vakuolen.
vd Vas deferens.
vs Vesicula seminalis.
Z Vereinigungsstelle der beiden Keimdottergänge (Ductus communes).

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafelerklärung.

Sämtliche Figuren sind mit einem Abbé'schen Zeichenapparat gezeichnet.

Tafel I.

Die Figuren dieser Tafel sind alle nach lebenden Tieren gezeichnet.

Fig. 1. *Paravortex scrobiculariae* (Graff), Triester Exemplar, gequetscht; 60fache Vergrößerung.

Fig. 2. *Paravortex scrobiculariae* (Graff), Triester Exemplar, juvenis, gequetscht; 45fache Vergrößerung.

Fig. 3. *Paravortex scrobiculariae* (Graff), Neapler Exemplar, ungequetscht, 10fache Vergrößerung.

Fig. 4. *Graffilla parasitica* (Czern.), ungequetscht; natürliche Größe.

Fig. 5. *Anoplodium parasita* Ant. Schn., Triester Exemplar, schwach gequetscht; 30fache Vergrößerung.

Fig. 6. *Anoplodium parasita* Ant. Schn., Triester Exemplar, Eikapsel; 100fache Vergrößerung.

Fig. 7. *Anoplodium gracile* Wahl, Neapler Exemplar, gequetscht; 85fache Vergrößerung.

Fig. 8. *Anoplodium gracile* Wahl, Neapler Exemplar, Eikapsel; 100fache Vergrößerung.

Fig. 9. *Umagilla forskalensis* Wahl, Neapler Exemplar, gequetscht; 85fache Vergrößerung.

Fig. 10. *Collastoma minuta* Wahl, gequetscht; 120fache Vergrößerung.

Fig. 11. *Collastoma minuta* Wahl, Eikapsel; 500fache Vergrößerung.

Tafel II.

Anoplodium parasita (Ant. Schneider).

Fig. 12. Bewegungszustände lebender Individuen; 30 bis 35fache Vergrößerung.

Fig. 13. Schnitt durch das Epithel und den Hautmuskelschlauch aus einer Längsschnittserie (Ventralseite); 800fache Vergrößerung.

Fig. 14. (Var. *pusillum*.) Hautmuskelschlauch, flächenhaft angeschnitten; 700fache Vergrößerung.

Fig. 15. Eine einzelne Muskelfaser durch Mazeration isoliert; Vergrößert.

Fig. 16. Schnitt durch das Mesenchymgewebe und die weiblichen Geschlechtsdrüsen, aus einer Querschnittserie; 300fache Vergrößerung.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 17. Schnitt durch den Pharynx und die Pharyngealtasche aus einer Querschnittserie; 500fache Vergrößerung.
Fig. 18. Schnitt durch den Pharynx; 1000fache Vergrößerung.
Fig. 19. Schnitt durch die Darmzellen, aus einer Längsschnittserie; 600fache Vergrößerung.
Fig. 20. Schnitt durch die Geschlechtsausführungsgänge aus einer Längsschnittserie (die in dem betreffenden Schnitte nicht getroffene Verbindung des Ductus communis und des Dotterganges mit der Bursa seminalis ist durch punktierte Linien angezeigt); 230fache Vergrößerung.
Fig. 21. Schnitt durch das Atrium genitale und die Geschlechtsöffnung; 300fache Vergrößerung.
Fig. 22. Schnitt durch die Bursa seminalis; 450fache Vergrößerung.
Fig. 23. (Var. *pusilum*.) Eikapsel; 100fache Vergrößerung.
Fig. 24. Ausgestülpter Penis eines lebenden Individuums; 150fache Vergrößerung.
Fig. 25. Schnitt durch den Penis; 400fache Vergrößerung.
Fig. 26. Ringmuskeln des Penis, flächenhaft angeschnitten; 500fache Vergrößerung.
Fig. 27. Schnitt durch den Dotterstock eines schon älteren Individuums; 600fache Vergrößerung.

Tafel III.

Fig. 28 bis 41. *Anoplodium gracile* nov. spec.

Fig. 28. Bewegungszustände lebender Individuen; 80fache Vergrößerung.
Fig. 29. Schnitt durch das Epithel und den Hautmuskelschlauch aus einer Längsschnittserie; 1000fache Vergrößerung.
Fig. 30. Hautmuskelschlauch, flächenhaft angeschnitten; 700fache Vergrößerung.
Fig. 31. Schnitt etwas schräg durch den Pharynx und den Pharyngealkropf geführt; 800fache Vergrößerung.
Fig. 32. Schnitt durch das Darmepithel; 800fache Vergrößerung.
Fig. 33 bis 38. Auswahl von Schnitten durch die Geschlechtsausführungsgänge, aus einer Querschnittserie; 450fache Vergrößerung.
Fig. 33. Region der Bursa seminalis.
Fig. 34. Region hinter der Bursa seminalis.
Fig. 35. Region der Schalendrüsen.
Fig. 36. Region der Penisspitze.
Fig. 37. Region des Atrium masculinum.
Fig. 38. Region des Atrium commune.
Fig. 39. Längsschnitt durch den Penis; 700fache Vergrößerung.
Fig. 40. Durchschnitt durch den Ovidukt und eine in demselben gelegene Keimzelle; 830fache Vergrößerung.
Fig. 41. Schnitt durch den Anfangsteil eines Dotterganges; 600fache Vergrößerung.

Fig. 42. *Graffilla parasitica* (Czern.).

Schnitt durch den Pharynx und Ösophagus, seitlich und etwas schräg geführt; 400fache Vergrößerung.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Tafel IV.

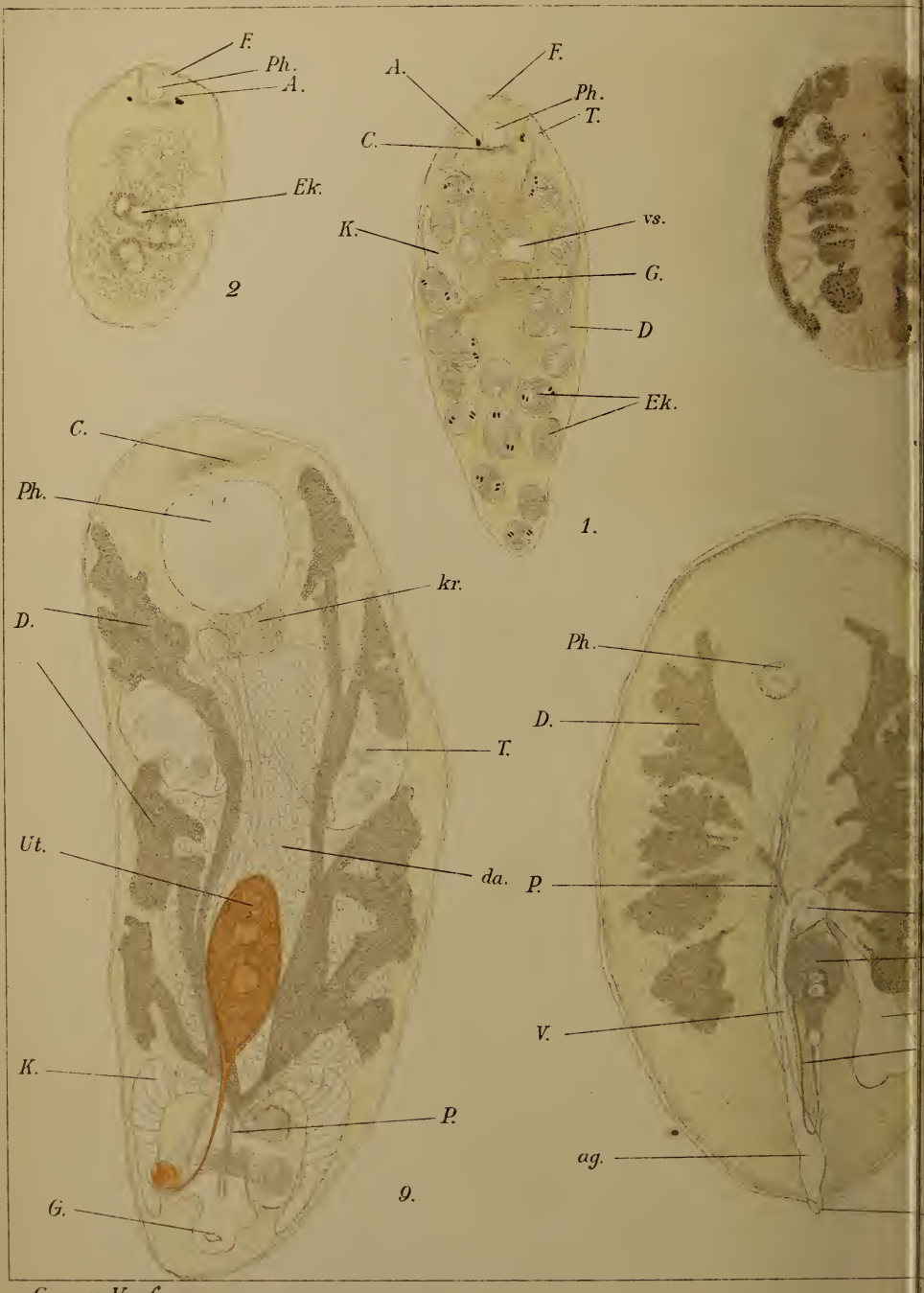
Paravortex scrobiculariae (Graff).

Fig. 43. Triester Exemplar, gequetscht, lebend; 125fache Vergrößerung.
Fig. 44. Epithel, flächenhaft angeschnitten; 350fache Vergrößerung.
Fig. 45. Epithel aus einer Längsschnittserie; 680fache Vergrößerung.
Fig. 46. Hautmuskulatur, flächenhaft angeschnitten; 1000fache Vergrößerung.
Fig. 47. Querschnitt durch die Region des Gehirnes und des Pharynx; 300fache Vergrößerung.
Fig. 48. Schnitt durch ein Auge (aus einer Querschnittserie); 700fache Vergrößerung.
Fig. 49. Längsschnitt durch Mund und Pharynx; 1000fache Vergrößerung.
Fig. 50. Schnitt durch die Pharyngealtasche (aus einer Querschnittserie); 650fache Vergrößerung.
Fig. 51. Querschnitt durch das Pharyngealepithel im Bereiche des Pharynx; 1000fache Vergrößerung.
Fig. 52. Schnitt durch die weiblichen Geschlechtsausführungsgänge (aus zwei Schnitten einer Längsschnittserie kombiniert); 800fache Vergrößerung.
Fig. 53. Schnitt durch die Vesicula seminalis; 800fache Vergrößerung.
Fig. 54. Eine Embryonalkammer mit zwei Embryonen (nach dem lebenden Tiere gezeichnet); 160fache Vergrößerung.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

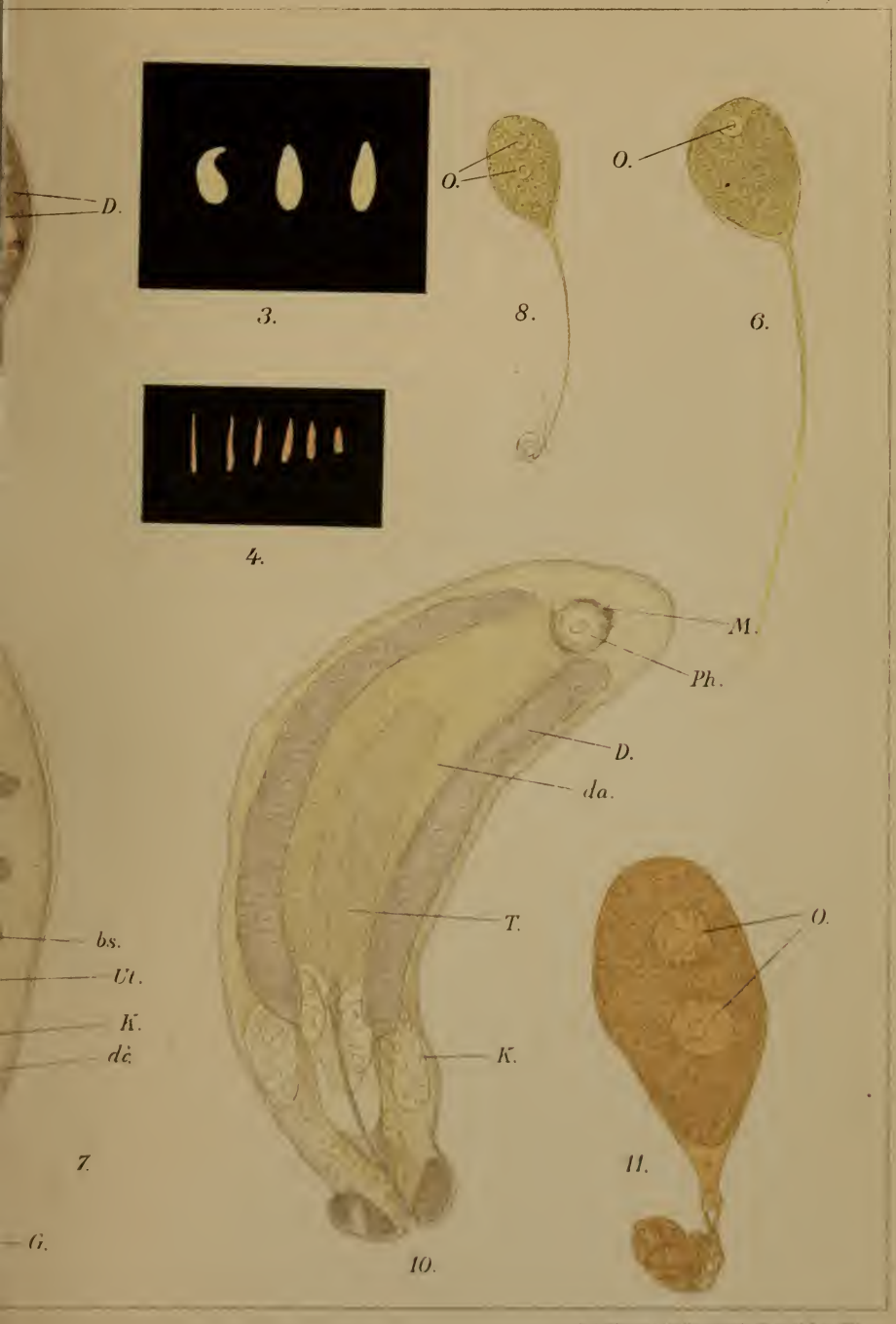
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Gez. v. Verf.

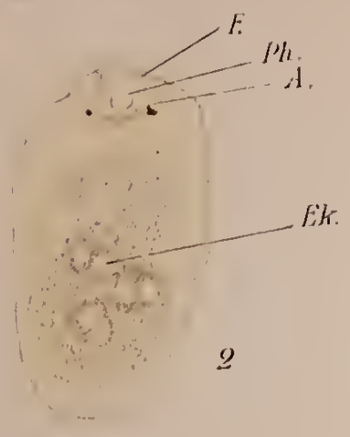
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



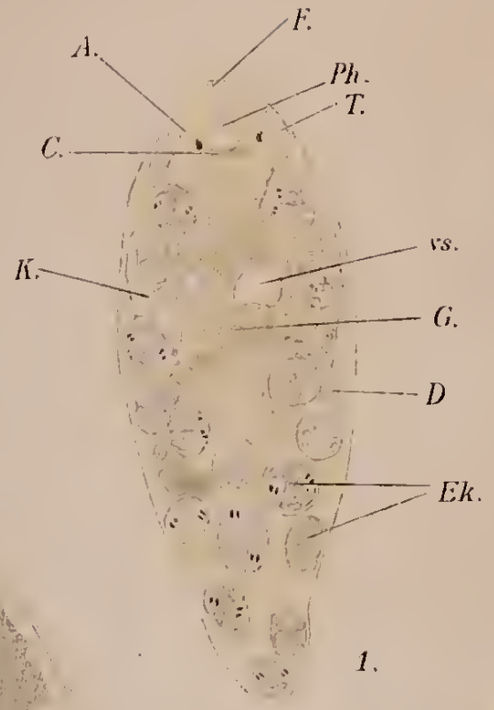
Lith. Kunstanstalt v. Friedr. Sperl, Wien, III/1

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

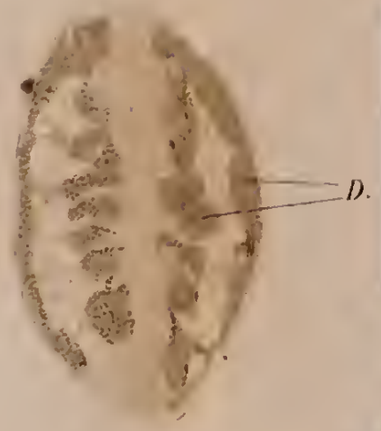
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



2



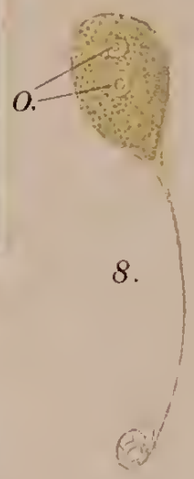
1.



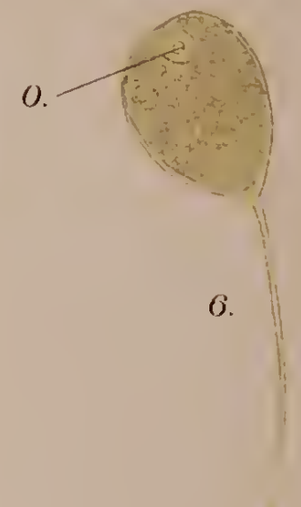
5.

3.

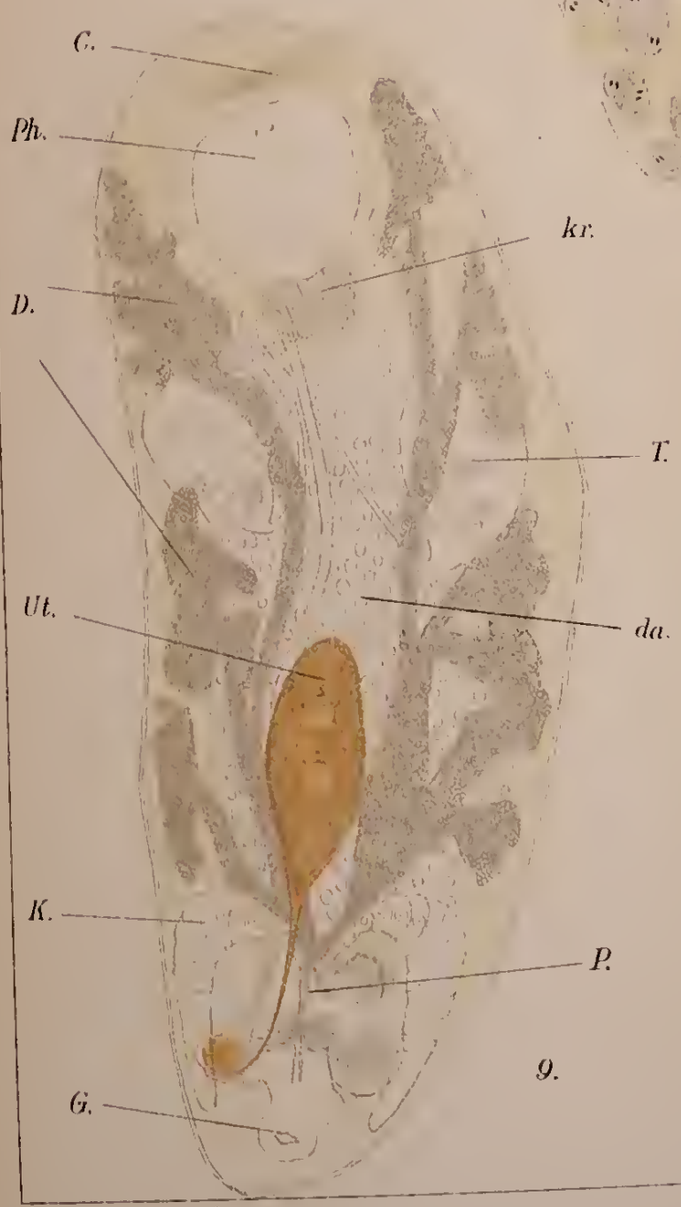
4.



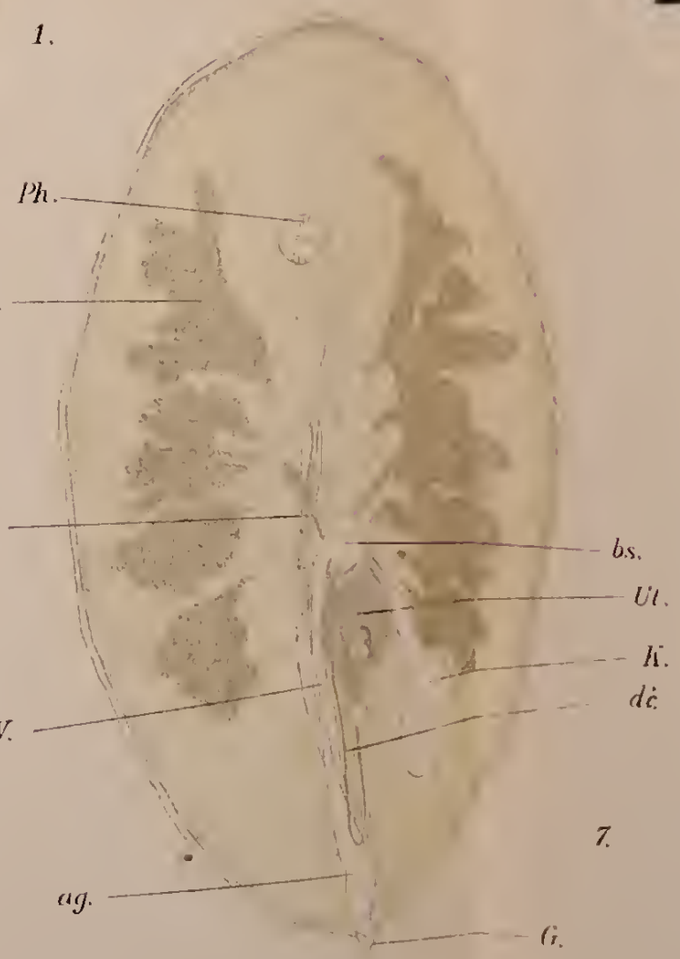
8.



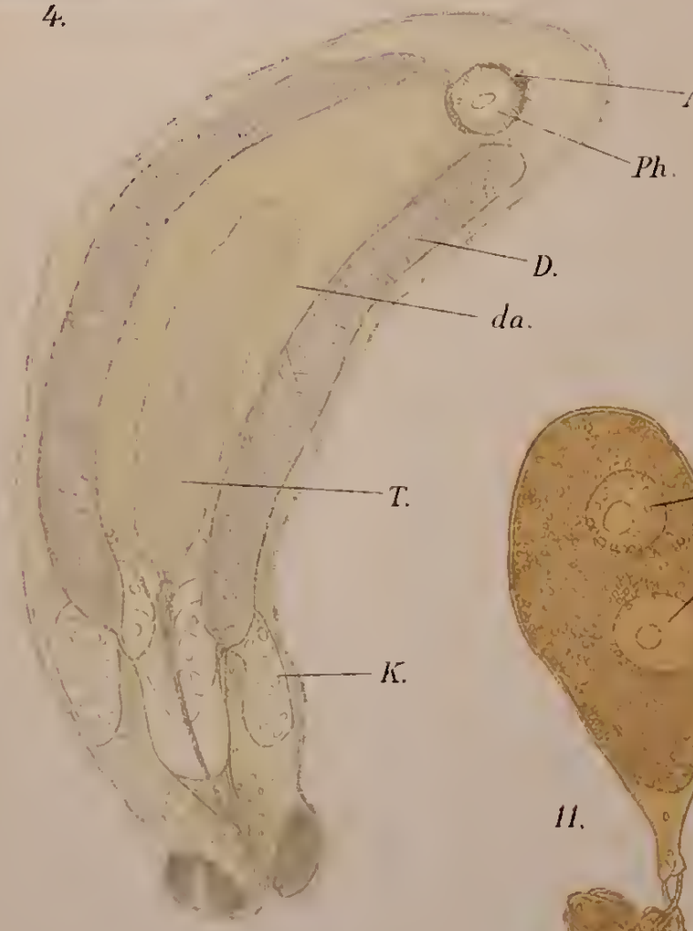
6.



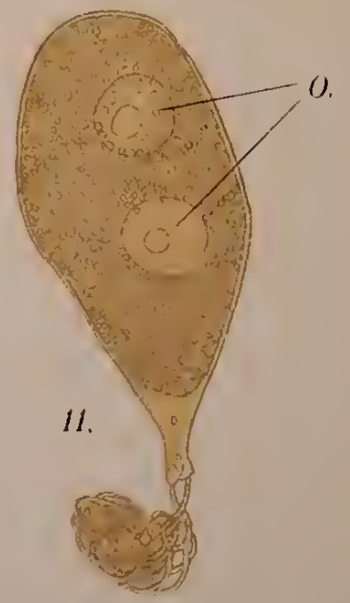
9.



7.



10.



11.

Lith. Kunstanstalt v Friedr. Sperl, Wien., III/1

Gez. v. Verf.

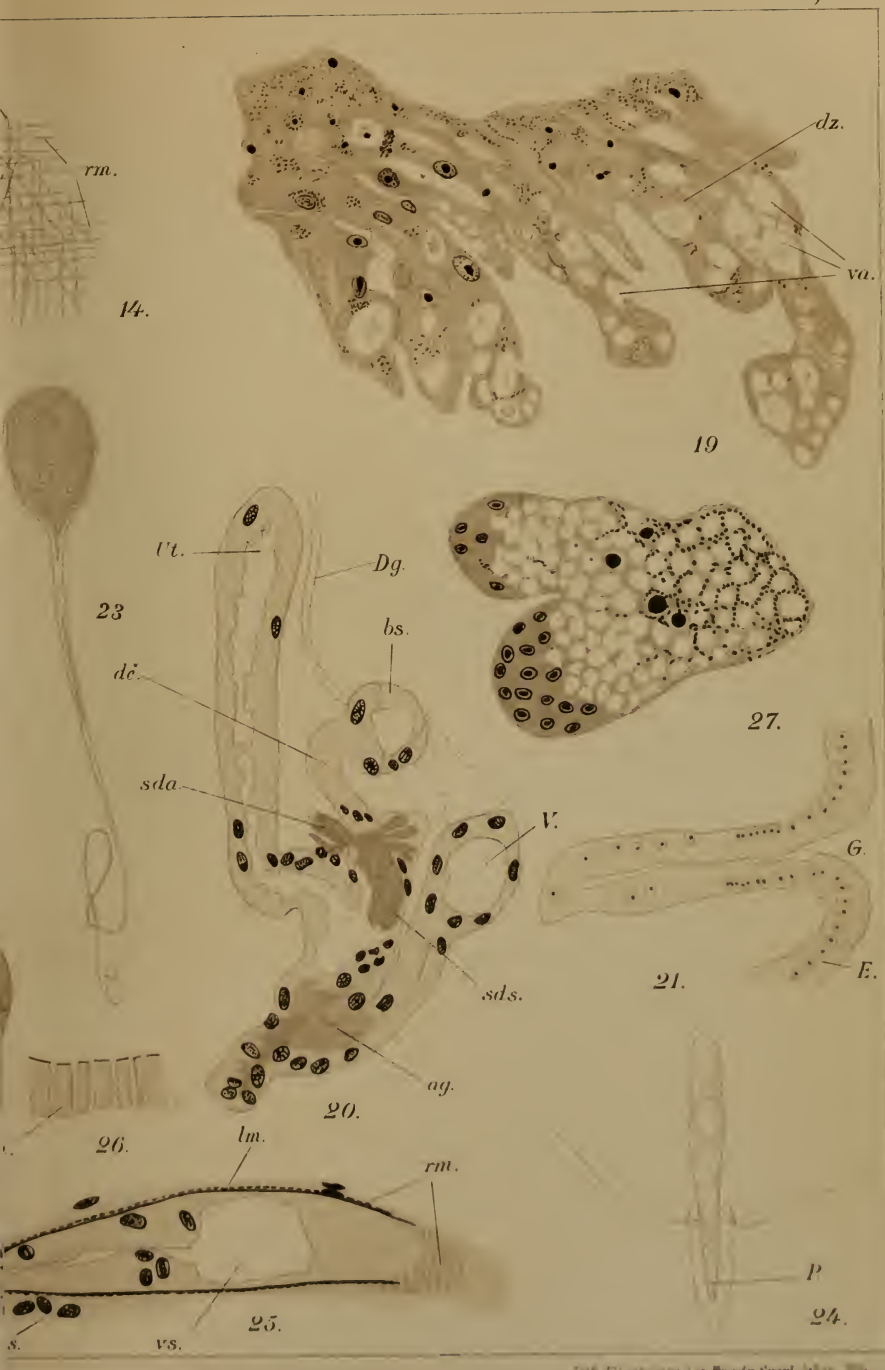
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Gez. v. Verf.

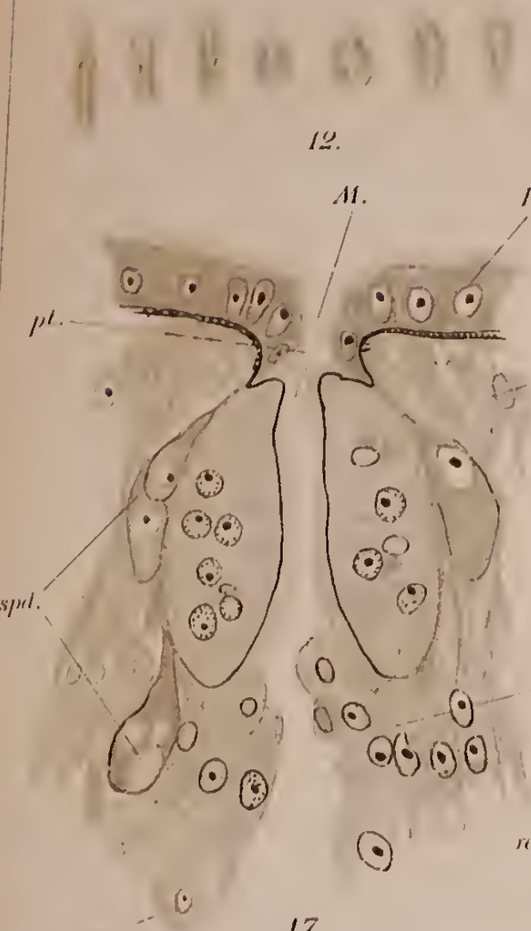
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

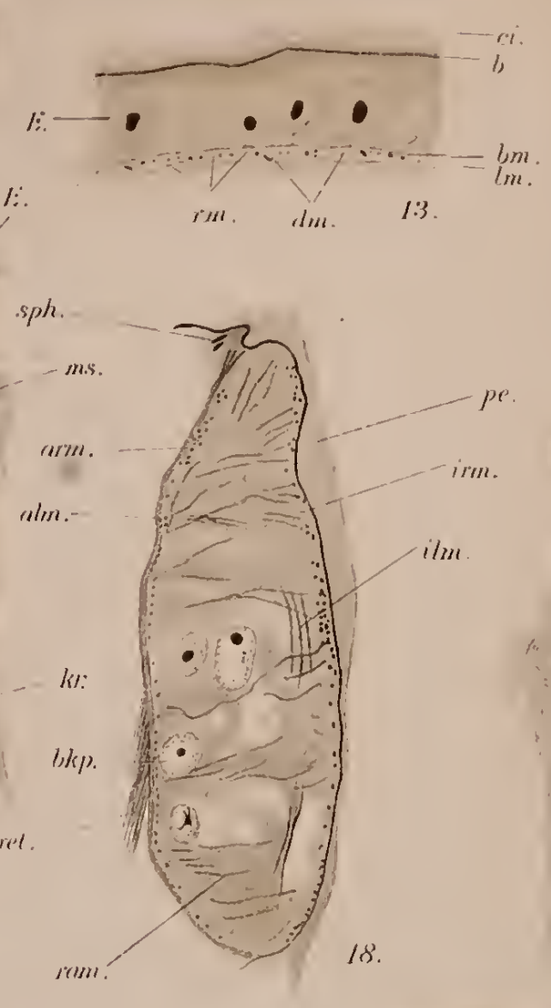


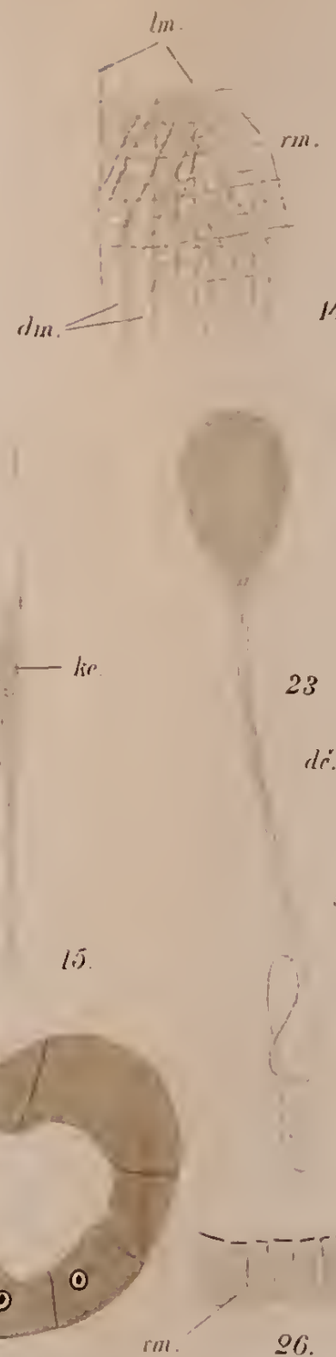
Lith. Kunstanst. v. Friedr. Sperl, Wien.

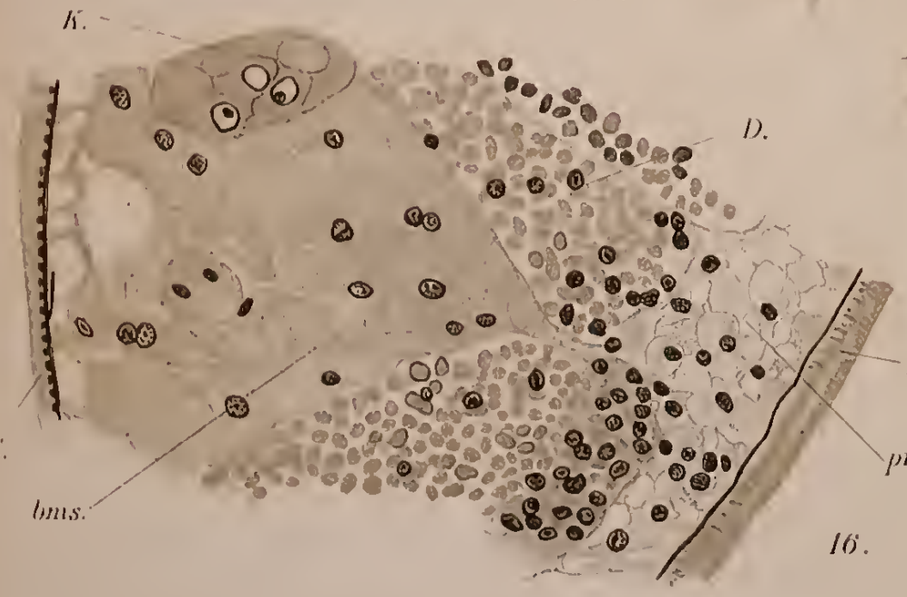
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

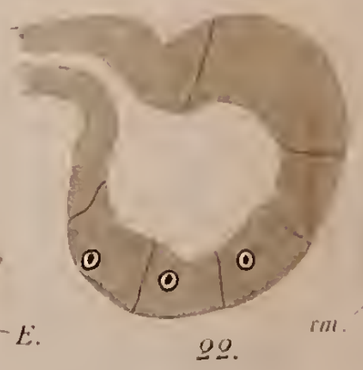
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

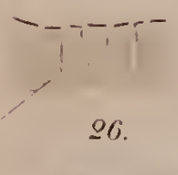


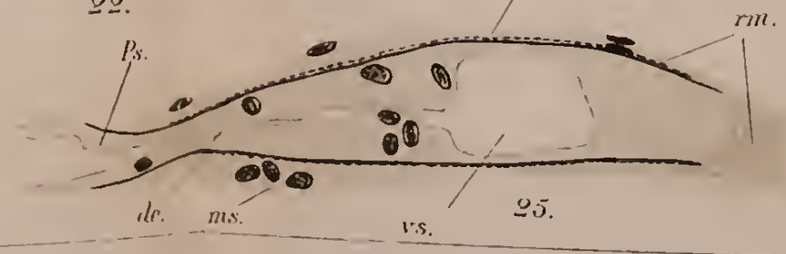


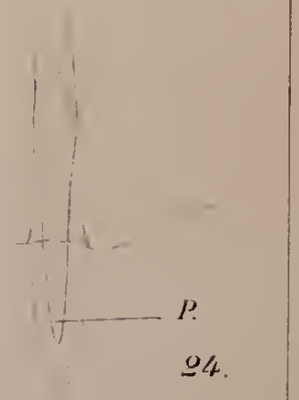












Gez. v. Verf.

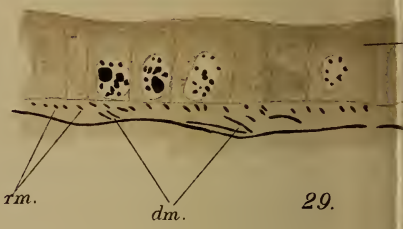
Lith. Kunstanstalt v Friedr Sperl, Wien, III/1

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

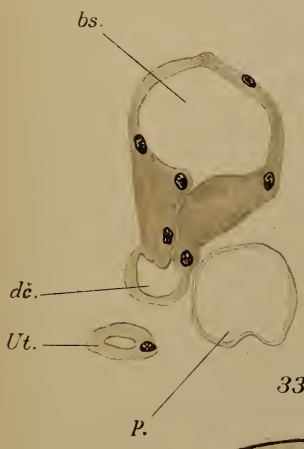
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

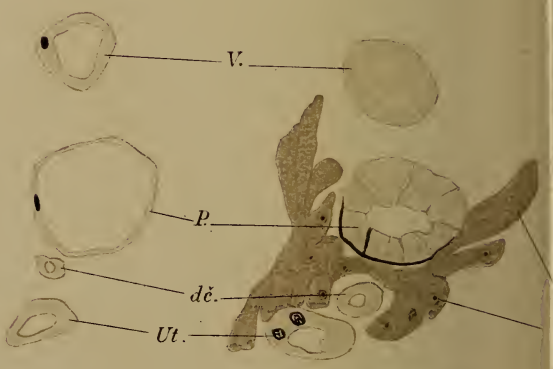
28.



29.

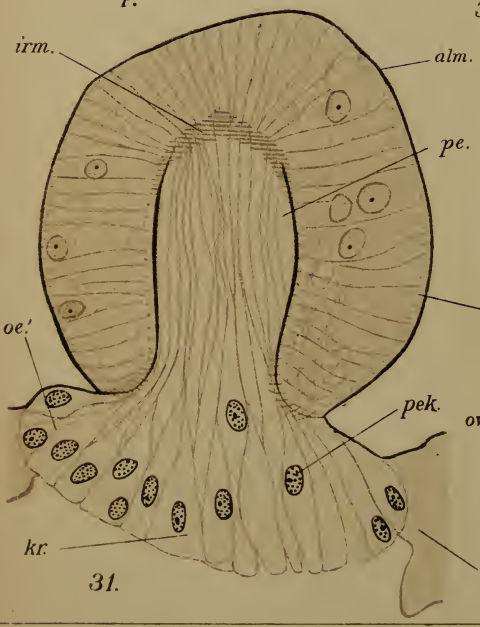


33.

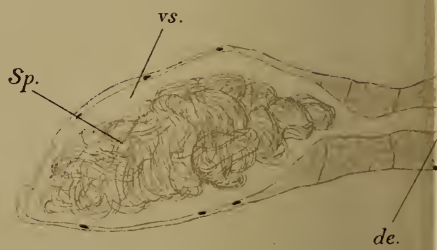


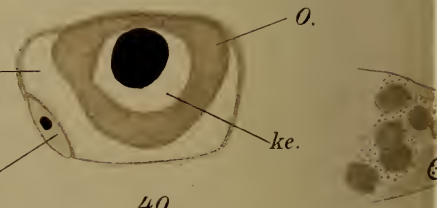
34.

35.



31.

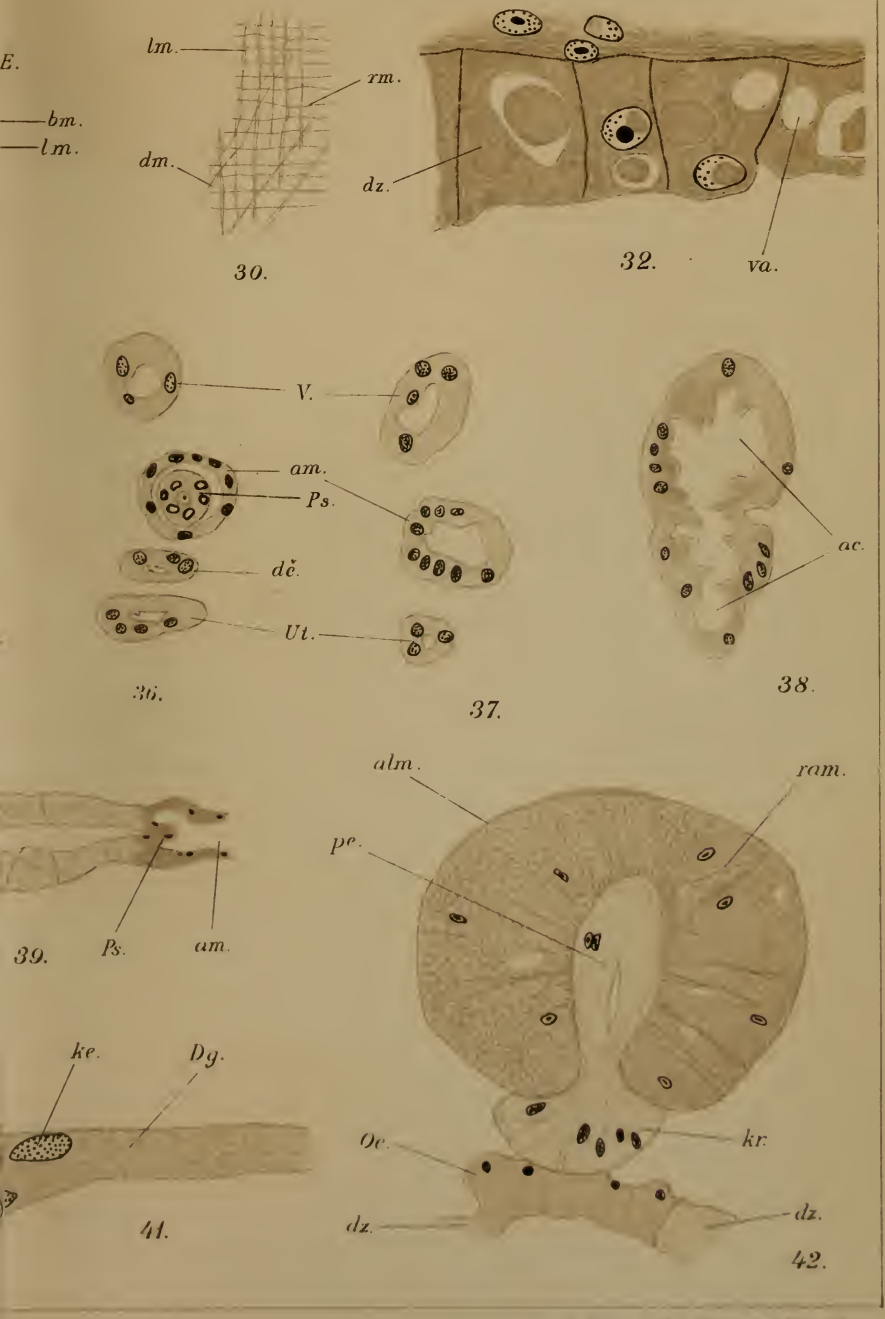




40.

Gez. v. Verf.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

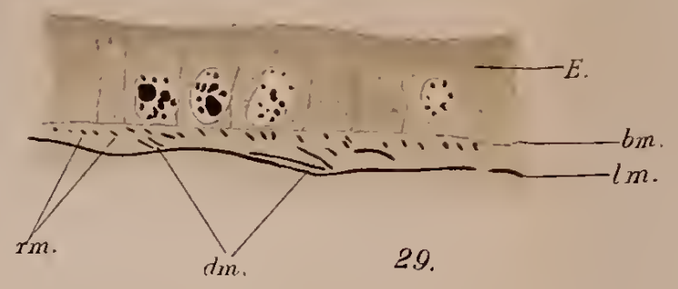


lith. Kunstanstalt v. Friedr. Sperl, Wien, III/1

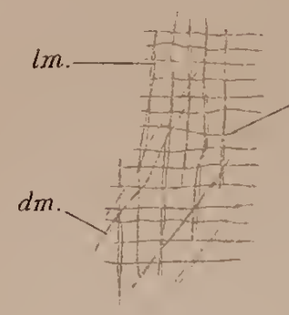
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

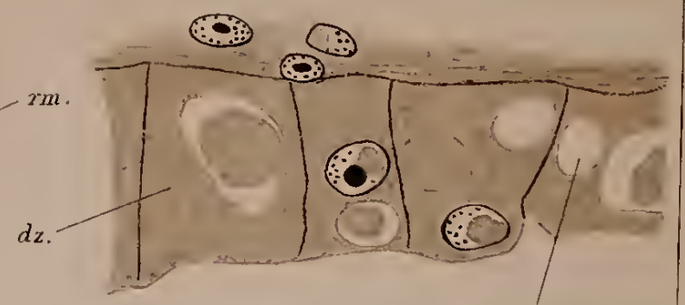
28.



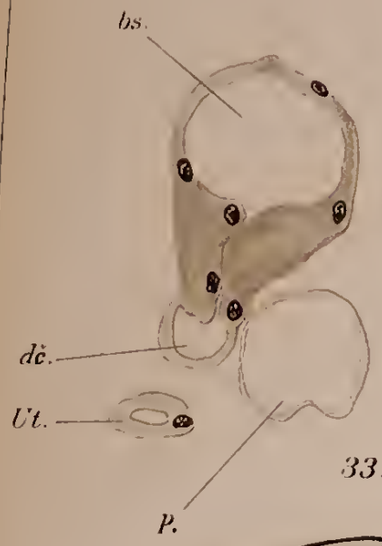
29.



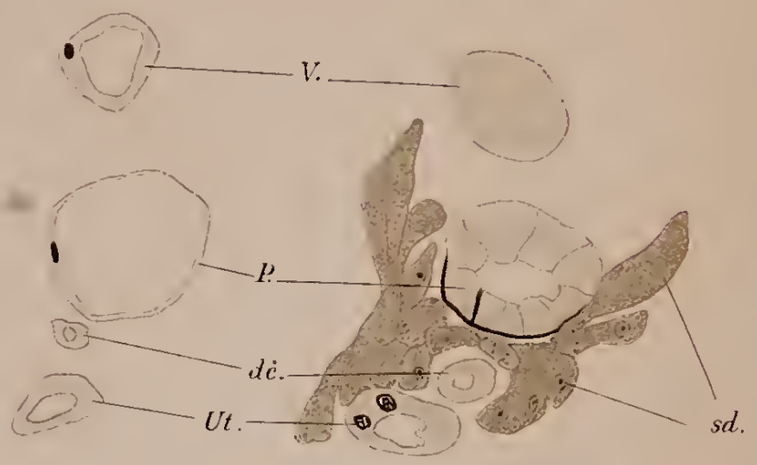
30.



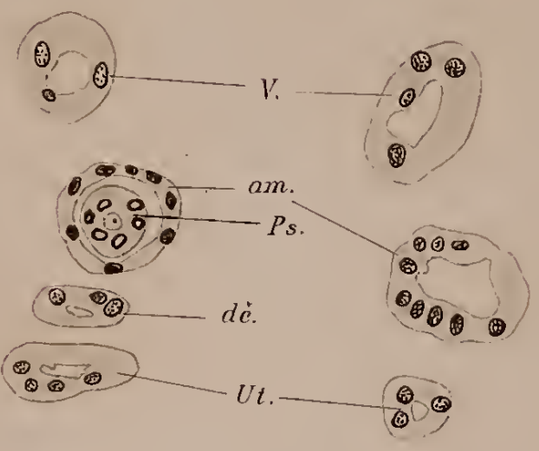
32.



33.

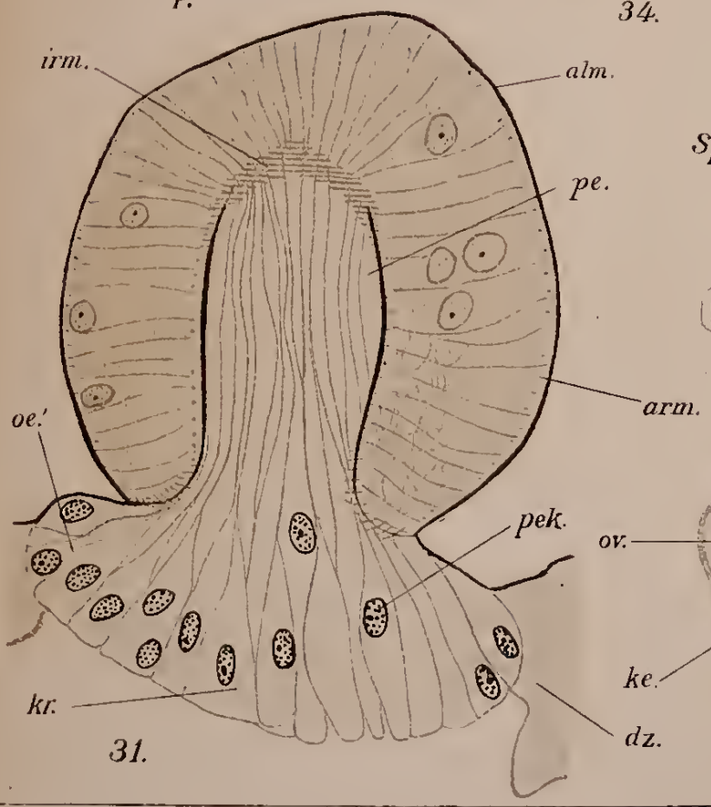


34. 35.

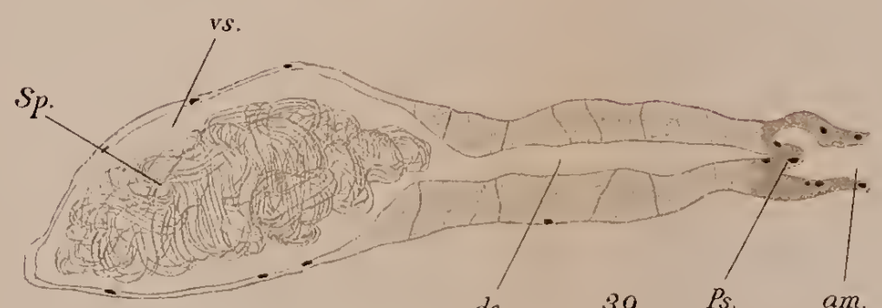


36.

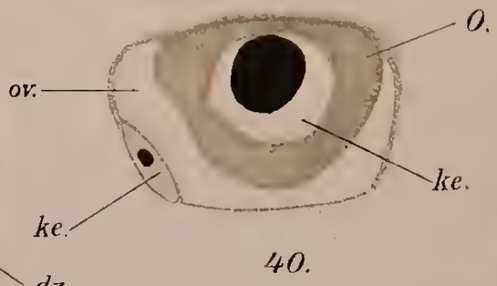
37. 38.



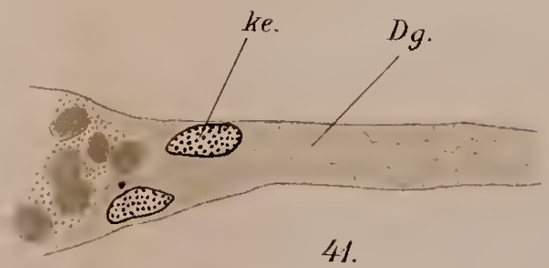
31.



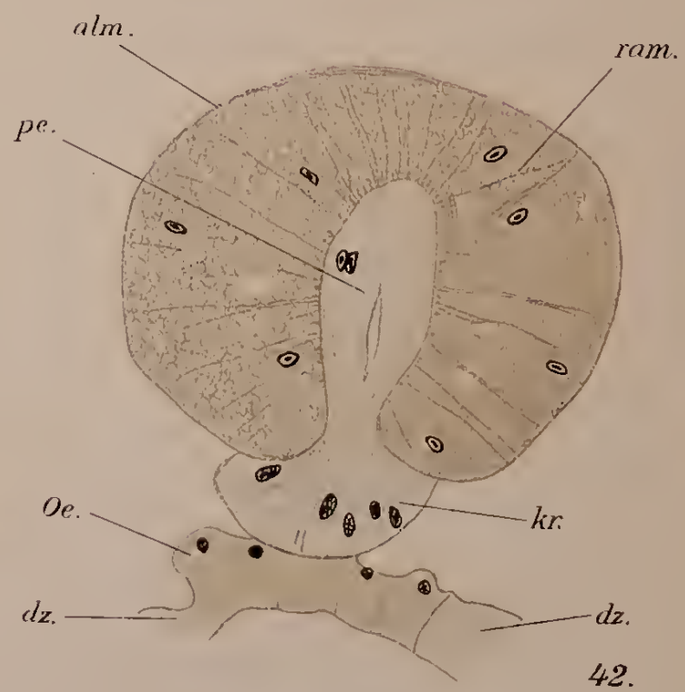
39.



40.



41.



42.

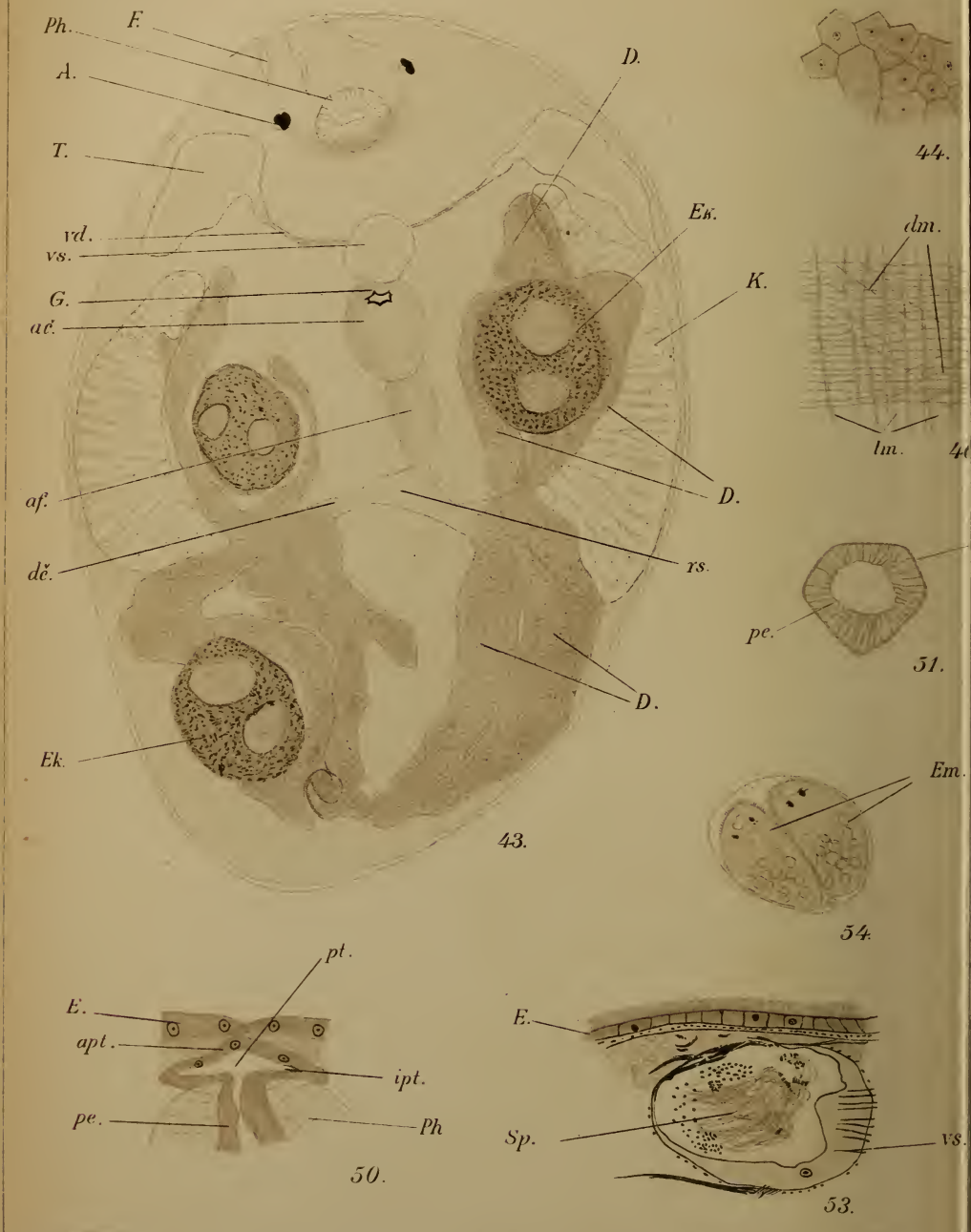
Gez. v. Verf.

Lith. Kunstanstalt v. Friedr. Sperl, Wien, III/1.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

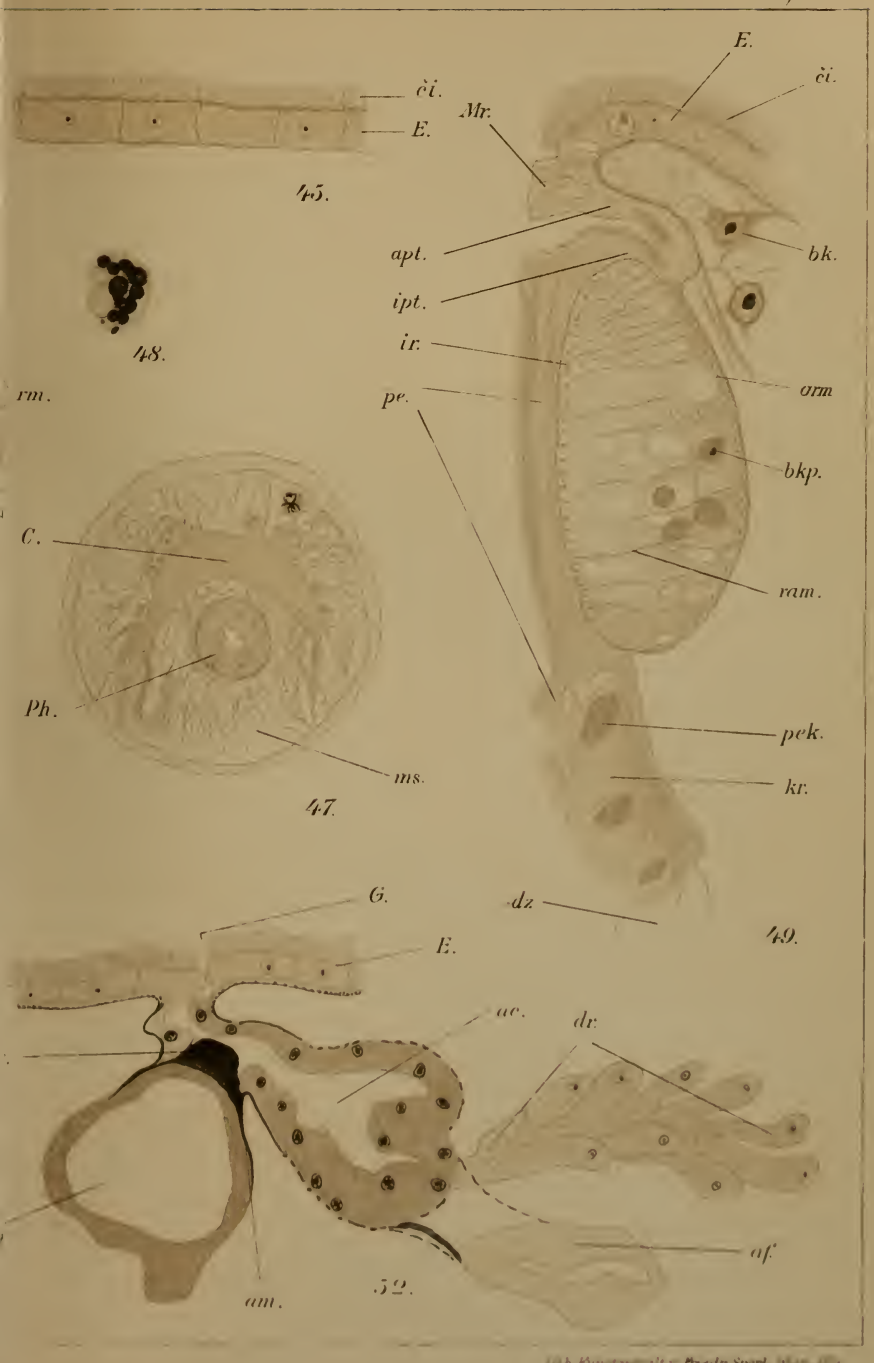
Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



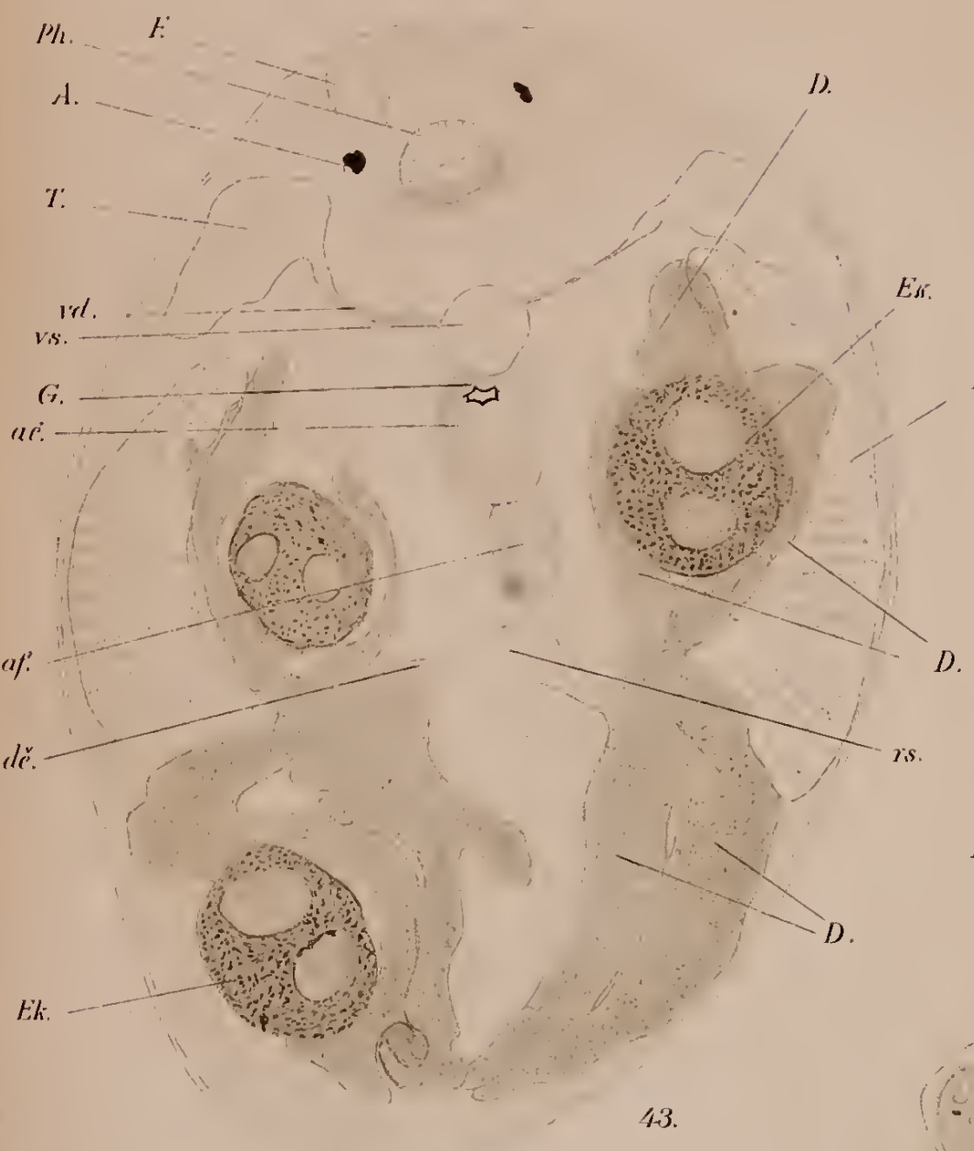
Gez. v. Verf.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

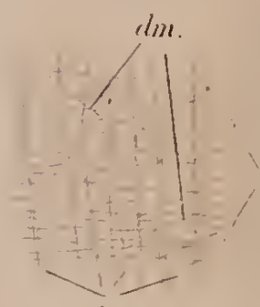


43.

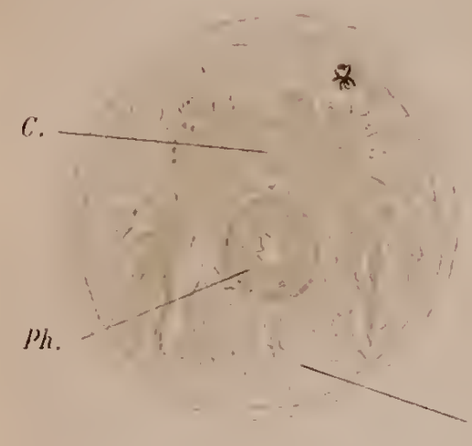
44.

45.

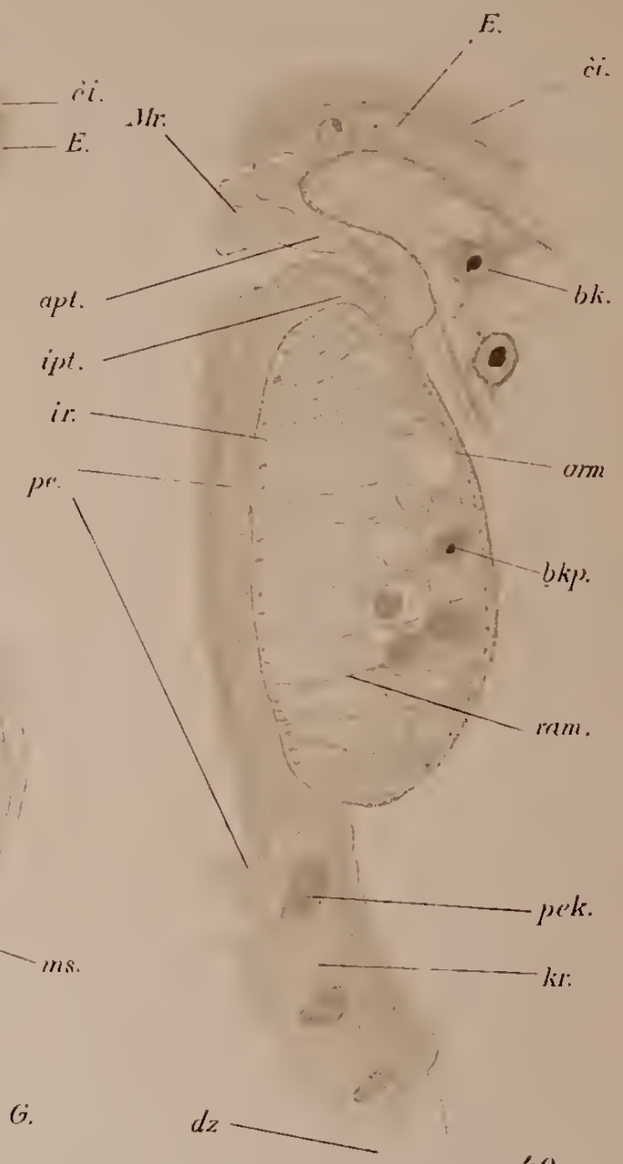
48.



46.



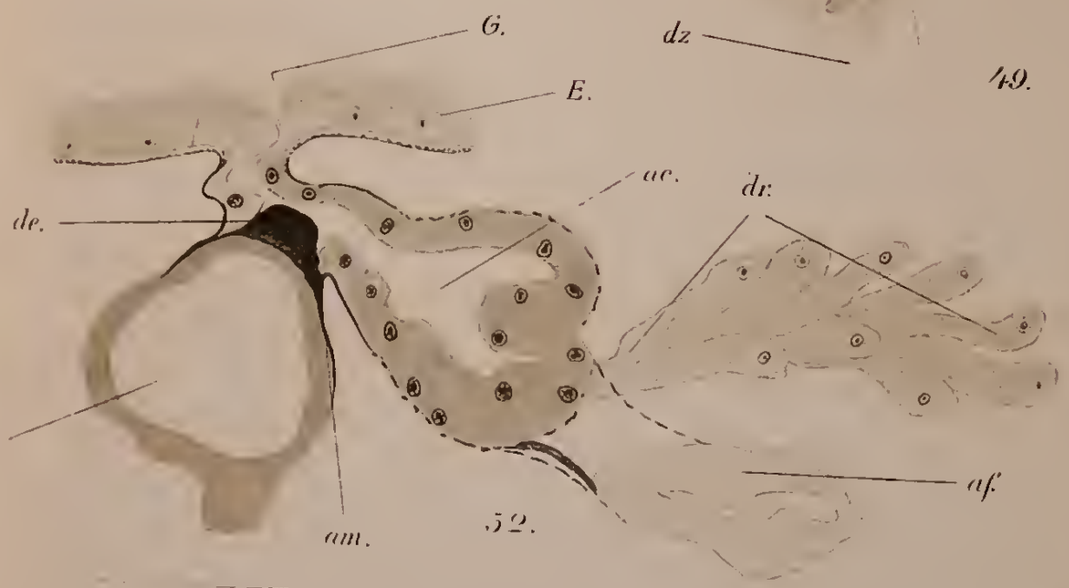
47.



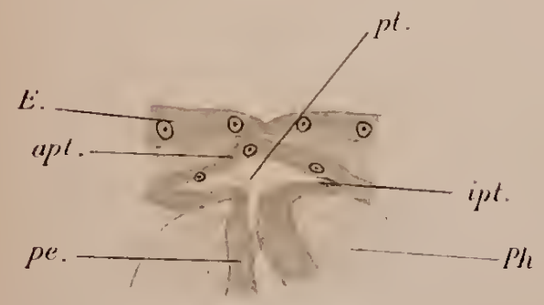
49.

51.

54.



52.



50.

53.

Gez. v. Verf.

Lith. Kunstanstalt v Friedr Sperl, Wien, III/1